

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут заочно-дистанційного навчання

Форма навчання заочна

Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту

Завідувач кафедри

_____ **О. ГОРОБЕЦЬ**
(підпис)

« ____ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Проект будівництва ковбасного цеху у місті
Красноград Харківської області»**

зі спеціальності _____ **181 Харчові технології**

освітня програма _____ **«Харчові технології та інженерія»**
(шифр та назва)

ступеня _____ **бакалавр**

Виконавець роботи _____ **Лазорик Дар`я Романівна**
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник _____ **к. т. н., доцент, Олійник Людмила Борисівна**
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Рецензент _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

Полтава 2025

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Затверджую

Завідувач кафедри

О. ГОРОБЕЦЬ

(підпис)

« » 2024 р.

**ЗАВДАННЯ ТА КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК
ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

**на тему: «Проект будівництва ковбасного цеху у місті
Красноград Харківської області»**

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Харчові технології та інженерія»
(шифр та назва)

ступеня бакалавр

Прізвище, ім'я, по батькові Лазорик Дар'я Романівна

Затверджена наказом ректора № 204-Н від «7» жовтня 2024 р.

Термін подання студентом кваліфікаційної роботи 17.06. 2025 р.

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи Розробити лінії з виробництва ковбас: 1. Варені ковбаси – лінія потужністю 1,7 т за зміну; 2. Сосиски та сардельки – лінія потужністю 2,5 т за зміну; 3. Напівкопчені ковбаси – лінія потужністю 2,8 т за зміну; 4. Паштетні ковбаси - лінія потужністю 1,3 т за зміну;

Зміст розрахунково-пояснювальної записки Вступ. Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування проєкту будівництва або розширення існуючого підприємства. Розділ 2. Організаційно-технологічна частина. Розділ 3. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Розділ 4. Інженерна частина. Розділ 5. Охорона праці та навколишнього природного середовища. Висновки. Список використаних інформаційних джерел.

Перелік графічного матеріалу Генеральний план – 1 лист. План цеху з розташуванням технологічного обладнання. Графік надходження сировини та програма роботи цеху – 1 лист. Поздовжній розріз цеху із зображенням на ньому обладнання і будівельних конструкцій – 1 лист. Технологічна схема виробництва продукції – 1 лист.

Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ініціал, Прізвище консультанта	Підпис, дата
Інженерна частина	О. Володько	
Охорона праці та навколишнього природного середовища	Н. Молчанова	

Календарний графік виконання кваліфікаційної роботи

Зміст роботи	Термін виконання	Фактичне виконання
Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування проекту будівництва або розширення існуючого підприємства	14.10. – 1.12. 2024 р.	14.10. – 1.12. 2024 р.
Розділ 2. Організаційно-технологічна частина	2.12.2024 – 26.01. 2025 р.	2.12.2024 – 26.01. 2025 р.
Розділ 3. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	27.01. – 9.03. 2025р.	27.01. – 9.03. 2025р.
Розділ 4. Інженерна частина	10.03. – 27.04. 2025 р.	10.03. – 27.04. 2025 р.
Розділ 5. Охорона праці та навколишнього природного середовища	28.04 – 2.06. 2025 р.	28.04 – 2.06. 2025 р.
Подання кваліфікаційної роботи на антиплагіат	9.06 – 16.06.2025 р.	9.06 – 16.06.2025 р.
Подання кваліфікаційної роботи керівнику	17.06.2025 р.	17.06.2025 р.
Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	19.06.2025 р.	19.06.2025 р.
Подання кваліфікаційної роботи для зовнішнього рецензування	20.06. 2025 р.	20.06. 2025 р.

Дата видачі завдання «11» жовтня 2024 р.

Здобувач вищої освіти _____ Д. ЛАЗОРИК
(підпис) (ініціал, прізвище)

Керівник _____ Л. ОЛІЙНИК
(підпис) (ініціал, прізвище)

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота оцінена на _____
(балів, оцінка за національною шкалою, оцінка за ЄКТС)

Протокол засідання ЕК № _____ від « _____ » _____ 2025 р.

Секретар ЕК _____ В. ГОНЧАРЕНКО
(підпис) (ініціал, прізвище)

ВСТУП

Ринок м'яса та м'ясних продуктів визнаний аналітиками важливим показником реального стану та перспектив розвитку агропромислового комплексу України. Крім цього вітчизняний ринок м'ясопродуктів досить точно характеризує купівельну спроможність та добробут населення країни. Оскільки м'ясні продукти визнані харчовим продуктом першої необхідності для всіх верств населення та важливим чинником забезпечення повноцінним харчовим білком, м'ясо та вироби з нього є основними у українському споживчому кошику, тому виробництво м'ясопродуктів має стратегічно важливе соціально-економічне значення для нашої країни та є невід'ємною складовою продовольчої безпеки країни.

За статистикою останніх років в Україні спостерігається негативна тенденція на ринку виробництва, переробки та реалізації м'яса: скорочення поголів'я великої рогатої худоби та свиней в результаті перевищення обсягів реалізації забійної худоби над середньорічною кількістю поголів'я; в результаті виробництво м'ясної продукції постійно збільшується, але одночасно тваринні харчові ресурси для м'ясного виробництва не відтворюються [1].

Тому необхідними факторами стабільного розвитку галузі виробництва м'яса та його переробляння на готові продукти є наступні:

- впровадження інвестиційних проєктів у тваринництво та нарощування поголів'я забійної худоби та птиці;
- введення європейських регламентів та адаптація вітчизняних нормативних актів щодо стандартів якості та безпечності м'ясної продукції;
- впровадження на м'ясопереробних підприємствах безвідходних та ресурсощадних технологій;

- реконструкція та модернізація матеріально-технічної бази вітчизняних підприємств;

- забезпечення виробничих потужностей м'ясопереробної галузі якісною вітчизняною сировиною [1].

Як загальновідомо, в Україні основними видами м'яса, що використовуються у виробництві м'ясних продуктів, зокрема, ковбасних виробів, є свинина, яловичина та телятина. Останніми роками все більше займає частка м'ясо птиці всіх видів. Виходячи з цього, у технологічному ланцюжку виробництва готових м'ясопродуктів задіяні такі об'єкти:

- виробники м'яса – агропромислові підприємства, тваринницькі ферми, домашні господарства населення;

- підприємства з первинної переробки забійних тварин - бійні;

- виробники готових м'ясних виробів (напівфабрикатів, консервів, ковбасних та солено-копчених виробів) - м'ясопереробні підприємства (м'ясокомбінати, ковбасні, консервні цехи тощо).

В асортименті м'ясної продукції, що виготовляється та реалізується на українському ринку, переважну частку складають ковбасні вироби. І наразі за оцінками аналітиків ринку ринок ковбасних України попри всі соціальні та економічні складнощі у країні, пов'язані з агресією РФ та кризою, демонструє сталий розвиток і щороку простежується тенденція до збільшення асортименту та об'ємів випуску ковбасних виробів.

Більше того, незважаючи на активні воєнні дії на території країни, українські виробники нарощують експортні потужності та вже представляють свою продукцію на зовнішніх ринках. Зокрема, згідно з даними Державної служби статистики України, за 2021-2024 роки велика частина поставок ковбасних виробів призначена для ринків Грузії та Молдови, налагоджують зв'язки та поставки ковбас до Польщі, Румунії та країн північної Африки, близького сходу.

Перспективні тенденції зумовлені, зокрема тим, що український ринок ковбасних виробів має великий і різноманітний асортимент

продукції, який розвивається, постійно адаптується під споживчий попит, задовольняє смаки різних груп населення.

Цьому також сприяє те, що в Україні наявна достатньо потужна сировинна база, яка дозволяє забезпечувати безперервність та функціональність м'ясопереробних підприємств, які спеціалізуються на виробництві ковбасних виробів.

Завдяки цим факторам вітчизняного ринку українські споживачі мають можливість вільного вибору серед різноманітного асортименту ковбасних виробів вітчизняного виробництва. За даними статистики, наприклад, 90% жителів міст вибирають продукцію місцевого виробництва.

Найбільш користуються попитом м'ясопродукти найбільших вітчизняних виробників ковбаси: Глобинський м'ясокомбінат, м'ясна фабрика «Фаворит плюс», м'ясокомбінат «Ятрань», Кременчуцький м'ясокомбінат, Салтівський м'ясокомбінат та інші.

Аналітичні дослідження вітчизняного ринку ковбасних виробів за останні кілька років показали, що його характерною особливістю є той факт, що:

- ковбасні вироби є важливою компонентою раціону харчування українців, які майже кожного дня вживають ковбаси;
- ринок України представлений вареними ковбасами, сосисками і сардельками майже на 70%, які є смачними, поживними та доступними для більшості населення м'ясними продуктами, які не потребують приготування;
- на другому місці після варених ковбас серед споживачів лідирують напівкопчені ковбаси, як вироби помірної цінової рівня.

Асортимент та обсяг виробництва та споживання на ринку ковбасних виробів в Україні за останні роки залежать у першу чергу від платоспроможності населення – його зростання чи спаду [4]. Тому наразі споживачі віддають перевагу різним видам варених ковбас (власне варені,

сосиски, сардельки, паштети) та напівкопченим ковбасам. А сучасний ринок ковбасних виробів України, в цілому, достатньо стабільний, бо має постійну частку серед споживачів [5].

За стандартною термінологією (ДСТУ 4424:2005. Виробництво м'ясних продуктів. Терміни та визначення понять. Національний стандарт України) ковбасні вироби - це продукти, приготовані з м'ясного фаршу (в оболонці або без неї) і піддані тепловій обробці.

Поживна, енергетична та біологічно цінність ковбасних виробів вище за цінність вхідної тваринної сировини, при виробництві ковбас видаляють малоцінні тканини (кісткову та сполучну колагенвмісну) та комбінують м'язову і жирову тканини різних видів. Тому поживна цінність ковбасних виробів забезпечена високим вмістом білкових і екстрактивних речовин, жирів тваринного походження.

Різноманітність асортименту ковбас забезпечується за рахунок комбінування різних видів м'яса та жирів, використання додаткових нем'ясних інгредієнтів - молочні продукти (молоко, вершки, препарати переробки молока), тваринні жири (шпик, жир-сирець, топлені жири), рослинні жири (олії), овочів (часник, цибуля), спеції та прянощі (перець чорний, духмяний, гіркий, паприка, коріандр, мускатний горіх, інші), технологічні та харчові добавки тощо. Крім того, різноманітність асортименту ковбас залежить від способів технологічної обробки, зокрема, теплового обробляння, коптіння, сушіння.

Найбільш поширені ковбаси мають такі основні характеристики:

1) варені ковбаси – в залежності від якості м'ясної сировини, особливостей рецептури поділяють на гатунки: вищий, перший і другий. До вищого сорту відносять ковбаси з яловичини вищого гатунку, свинини, шпику, спецій. Ковбаси другого сорту містять яловичину першого гатунку, свинину і шпик, прянощі, часник. Ковбаси другого сорту містять яловичину другого гатунку, м'ясну обрізь; часник, крохмаль;

2) сосиски і сардельки – в залежності від якості м'ясної сировини, особливостей рецептури поділяють на гатунки: вищий, перший; як різновид варених ковбас, мають певні особливості - виготовляються з тонко подрібненого м'ясного фаршу, вони не містять шматочків шпику (крім шпикачок), мають форму батонів малого розміру - діаметр сосисок – 14–32 мм, довжина – 12–13 см; сардельок – відповідно 32–44 мм і 7–9 см);

3) паштети – в залежності від якості м'ясної сировини, особливостей рецептури поділяють на гатунки: вищий, перший, виробляють з попередньо пробланшованих або відварених м'яса чи субпродуктів з додаванням молочних продуктів, часника, спецій та прянощів;

4) напівкопчені ковбаси – в залежності від якості м'ясної сировини, особливостей рецептури поділяють на гатунки: вищий, перший і другий. До вищого сорту відносять ковбаси з яловичини вищого гатунку, свинини, шпику, спецій. Ковбаси другого сорту містять яловичину першого гатунку, свинину і шпик, прянощі, часник. Ковбаси другого сорту містять яловичину другого гатунку, м'ясну обрізь; часник; їх виготовляють з м'ясного фаршу з сіллю і спеціями, в оболонці, піддані варінню та гарячого копчення. Вони мають приємний аромат копчення, часнику і прянощів.

Тому всі показники якості ковбас безпосередньо залежать від рецептури, тобто складу та якості м'ясної сировини, наявності у рецептурі замінників м'яса, технологічних добавок, спецій, а також особливостями технологічного процесу виготовлення виробів.

Отже, виходячи з вищезгаданого, сегмент виробництва ковбасних виробів являється найбільш поширеним та перспективним у м'ясопереробній галузі. Отже тема кваліфікаційної роботи є актуальною, а мета – проєкт будівництва цеху ковбасних виробів у місті Берестин (Красноград) Харківської області з організацією технологічних ліній з наступних видів ковбас (загалом 22 найменування): варені (вищого,

першого та другого ґатунків); сосиски та сардельки (вищого, першого ґатунків); паштети (вищого, першого ґатунків); напівкопчені (вищого, першого та другого ґатунків).

РОЗДІЛ 1

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА

ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Характеристика регіону і об'єкту будівництва

Берестин – місто районного підпорядкування, центр Берестинського району Харківської області. До 1 жовтня 2024 року місто Берестин мало назву Красноград та було перейменовано на Берестин згідно Постанови Верховної Ради України «Про перейменування окремих населених пунктів та районів»

Загальна площа міста складає 1235,9 га, на південній околиці міста протікає річка Берестова. В місті налічується 55 вулиць та 30 провулків загальною довжиною 66,8 км.

Місто Берестин є центром Берестинської територіальної громади. До складу громади входять 1 місто (Берестин), 21 село (Берестовенька, Високе, Вишневе, Гірчаківка, Гранове, Зоряне, Іванівське, Калинівка, Кирилівка, Кобцівка, Миколо-Комишувата, Мокрянка, Новоселівка, Оленівка, Мирне, Піщанка, Світле, Тишенківка, Українка, Хрестище, Червоне) та 4 селища (Дослідне, Куми, Покровське, Степове).

Берестин розташований за 100 км на південний захід від обласного центру – міста Харкова в історико-етнографічному регіоні Слобожанщини. Південна межа проходить по річці Оріль.

За геологічними характеристиками місто розміщується на вододільному плато, що круто спускається до правобережжя долини річки

Берестової (загальний схил поверхні спостерігається з північного сходу на південний захід у бік річки).

На протилежному березі річки розташоване село Наталине, з північного боку місто межує з селом Піщанка.

Красноград, заснований у 1731 році як Біловська фортеця, відіграв значну роль у розвитку регіону. У 1784 році отримав статус міста, відображаючи його зростаюче економічне та культурне значення. Протягом своєї історії Красноград пережив багато значимих подій, включаючи періоди змін і викликів, які сформували його сучасний вигляд. Місто має багату історичну спадщину, яка відображається в його архітектурі, традиціях та культурному житті.

Початком заснування міста вважають споруду в 1731-1733 роках Бельовської фортеці у складі так званої Української лінії. Автором проекту, по якому побудували Українську лінію, був генерал Вейсбах.

Будувалася Українська лінія впродовж 1731-1733 років. Проте роботи по її зміцненню і розширенню проводилися і пізніше.

Залишки фортеці збереглися до наших днів. У 1778 році Бельовська фортеця стала центром повіту Азовської губернії. На той час вона втратила важливе оборонне значення і Указом Катерини II у 1784 році на честь внука імператриці Костянтина була перейменована в Константиноград.

За півстоліття (1731-1784 рр.) довкола Бельовської фортеці виросло містечко в якому проживало 617 чоловік, налічувалося 130 будинків, 3 кузні, близько 20 магазинів і декількох шинків, а також щорік проводилися 3 ярмарки.

У 1922 році з Константиноград був перейменований в Красноград, а повіт почав називатися Красноградським.

Важливу роль в житті Красноградського району зіграло відкриття в 60-х роках підземних газових запасів. Перший потужний фонтан газу на Западно-крестіщенському майданчику ударив в червні 1968 року, а в грудні 1970 року природний газ був підключений до будинків красноградців.

Місто є значним транспортним вузлом, його територією пролягає автомобільна магістраль міжнародного значення – Харків – Сімферополь міжнародного значення М18 та Е105.

Також через Берестин проходять залізничні лінії на Харків, Дніпропетровськ, Полтаву, Лозову. У місті розташована вузлова залізнична станція Берестин. Від залізничного вузла станції Красноград (з 20 24 року — ст. Берестин) відходять лінії на Дніпро, Полтаву, Харків і Лозову. Через територію району проходять автомагістралі Харків–Сімферополь, Красноград–Полтава.

Клімат — помірно континентальний. Середньомісячна температура січня — $-7,2$ °С, липня — $+20,8$ °С. Абсолютний максимум — $+37$ °С, мінімум — -35 °С. Середньорічна кількість опадів — 536 мм.

Площа міста — 1355 га, з них 58 % забудовано.

Рельєф місцевості — полого хвиляста лесова рівнина, що має загальний похил на південний захід.

Корисні копалини: газ (частини Західно-Хрестищенського газоконденсатного родовища та Кегичівського газоконденсатного родовища), нафта, мергель, лесоподібні суглинки, піски, глини.

Протікають 5 річок, зокрема Берестова (притока Орелі, бас. Дніпра) та її притоки Берестовенька та Вошива.

Найпоширеніші ґрунти:

- чорноземні звичайні середньогумусні (в основному на вододільному плато та їхніх схилах);
- чорноземні лучні;
- лучно-болотні;
- болотні (на знижених ділянках).

Місто Берестин є адміністративним центром Берестинського району. Площа території району становить 4913 кв.км. Чисельність населення району сягає 110 тисяч осіб.

Населення – 97,959 тис. осіб станом на 01 січня 2025 року.

До складу Берестинського району входять 220 населених пунктів, які об'єднані у 6 територіальних громад: Берестинська міська, Зачепилівська, Кегичівська, Сахновщинська селищні та Наталинська і Старовірівська сільські територіальні громади.

Кількість населених пунктів – 220, в тому числі 1 місто. Кількість територіальних громад – 6: Берестинська, Наталинська, Старовірівська, Зачепилівська, Кегичівська, Сахновщинська територіальні громади.

Район граничить із Лозівським, Чугуївським, Харківським і Богодухівським районами Харківської області, а також з Полтавським районом Полтавської області та Павлоградським і Самарівським районами Дніпропетровської області.

Транспорт та логістика Автомагістраль Харків — Сімферополь та залізничні лінії, що з'єднують Красноград з Дніпром, Харковом, Полтавою та Лозовою, забезпечують місту стратегічні переваги в плані транспортної доступності та логістики.

Район розташований у лісостеповій зоні.

Клімат — помірно континентальний. Середньорічні температури - літня — +19,7 °С, зимова — 5,1 °С. Середня кількість опадів – 563 мм.

Типові ландшафти – степ, невеликі ліси. Ґрунти родючі – переважно чорноземи.

Густа річкова мережа, особливо у Зачепилівській та Сахновщинській територіальних громадах.

Природні ресурси (корисні копалини): формуючі глини, глини для глинистих розчинів, піщаники, будівельні й кварцові піски, глини для вироблення цегли, природний газ, запаси кам'яної солі й калійно-магнієві солі (бішофіти).

Основна галузь економіки міста Берестин — промисловість: газовидобувна (представлена підприємством Укргазвидобування). Місто газифіковане мережним і зрідженим газом.

Промисловість є локомотивом економіки Краснограда, зокрема, сектор газовидобутку, представлений компанією Укргазвидобування. Місто також активно використовує мережевий та зріджений газ.

Природний комплекс у Берестині охороняє Приорільський ландшафтний заказник загальнодержавного значення. В XVIII сторіччі тут проходила Українська оборонна лінія, збереглися залишки кількох земляних фортець.

Берестинівський район спеціалізується на аграрному виробництві. Основний напрям у рослинництві — зерноводство та буряківництво. Площі сільсько-господарських угідь 79,4 тис. га, з них орних земель — 66 тис. га. Головні культури: озима пшениця, ячмінь, кукурудза, гречка, соняшник.

У тваринництві превалює скотарство м'ясо-молочного напрямку, представлене свинарство у середніх та малих формах.

У регіоні працюють 6 приватних агропромислових підприємств, 14 сільськогосподарських товариств, 10 фермерських господарств. Серед найбільших аграрних підприємств — «Промінь», «Зоря», «Піщанське». Економіка міста Берестин представлена в основному харчовою промисловістю: олійний завод, що становить значну частину промислового сектору, харчосмакова фабрика.

Отже, частка харчової промисловості у формуванні економічного потенціалу Берестинської громади є головною, але незначною у економічному відношенні.

Моніторинг інформаційних джерел показав, що доцільно впроваджувати проєкт будівництва ковбасного цеху у місті Берестин. А розташування ділянки для реалізації проєкту будівництва ковбасного цеху у південній частині міста Берестин на розі вулиць Полтавська, яка є основною автотранспортною магістраллю міста Берестин, та Українська (рис. 1.1).

Для потенційного будівництва ковбасного цеху за даним проєктом транспортування необхідних сировини, матеріалів та конструкцій зручно

забезпечувати автомобільним транспортом по вулиці Полтавська або залізничною мережею, яка проходить за 250 м від ділянки будівництва ковбасного цеху.

1.2. Оцінка сировинної зони підприємства

Тваринництво Харківської області, у тому числі і Берестинської ОТГ, має багатогалузеве спрямування (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 - Перелік найбільших агропромислових підприємств Берестинської громади

Найменування підприємств	Продукція, що випускається
ТОВ «Агрофірма «Пісчанська»	Рослинництво, тваринництво
ПАОП «Промінь»	Рослинництво, тваринництво
ПП «Агро Глянь»	Вирощування зернових культур, бобових культур і насіння олійних культур, розведення ВРХ, свиней, виробництво м'яса і молока.
ПСП «ДРОМА»	Зернові, технічні культури, м'ясо ВРХ, молоко
ПП «Агропрогрес»	Зернові, технічні культури, м'ясо ВРХ, свиней, молоко
ПОСП «Рояківка»	Зернові, технічні культури, м'ясо ВРХ, молоко
ПП «Андріївка»	Зернові, технічні культури, м'ясо ВРХ, молоко
ПОСП «Мажарка»	Зернові, технічні культури, м'ясо ВРХ, молоко
ПСП АФ «Прогрес»	Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур, розведення ВРХ та свиней
ПОСП «Нарек»	Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур,

	розведення свиней
ПСП «Маяк»	Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур, розведення ВРХ
Філія «Харківська» приватної науково-виробничої компанії «Інтербізнес»	Птахівництво

У регіоні розвинені напрями тваринництва та представлені сучасними агропромисловими підприємствами у галузі молочно-мясне скотарство, свинарство, птахівництво.

Зважаючи на розвинуте рослинництво, у регіоні великий потенціал щодо нарощування поголів'я великої рогатої худоби та свиней.

У табл. 1.1 представлений перелік найбільших агропромислових підприємств регіону Беретинської громади, які спеціалізуються на тваринництві.

Щоб визначити перспективи забезпечення ковбасного цеху у місті Берестин м'ясною сировиною, початку проводимо розрахунки споживання, потім залишків м'ясної сировини для ковбасного цеху:

1) обсяги споживання м'яса та м'ясних продуктів, виходячи з норми фізіологічного споживання 80 кг м'яса на одну особу в рік, з них ковбасних виробів 25 кг в рік.

Розрахунки річної потреби населення у м'ясопродуктах складає:

$$П=(Ч+Ч_м) \times Н;$$

(1.1)

де Ч – чисельність населення, осіб;

Ч_м – приріст населення, у тому числі і за рахунок внутрішньо переміщених осіб, осіб;

Н – норма споживання м'ясної продукції на 1 людину, на рік, кг.

$$П_м=(18500+5000) \times 80/1000=1880 \text{ т}$$

Розрахунок у споживанні ковбасних виробів:

$$П_{н}=(18500+5000)\times 25/1000=587,5 \text{ т}$$

Розрахунки зводимо в таблицю 1.2.

Проведені розрахунки показали, що наявний залишок харчових ресурсів (м'яса) у регіоні міста Берестин після виділення витрат на потреби населення та втрати при холодильній обробці, зберіганні та транспортуванні м'ясної сировини достатній для забезпечення сировиною ковбасного цеху, нове будівництво якого проектується. При цьому м'ясопереробне підприємств може розраховувати на потужність згідно розрахунку на ковбасне виробництво:

$$1260,0 / 1,25 = 1575,0 \text{ т/рік.}$$

Таблиця 1.2 - Баланс м'ясної сировини для проекту будівництва ковбасного цеху, т/рік

Назва сировини	Джерела надходження		Втрати при холодильній обробці та зберіганні	Споживання населення	Потреба існуючих підприємств	Вільний залишок	Потреба проектуємого цеху
	Сільськогосподарськ і підприємства	Фермерські господарства					
Свинина	641	1325	98,3	1290	-	577,7	540
Яловичина	810	652	73,1	590	-	798,9	720
Всього	1451	1977	171,4	1880	-	1376,6	1260

Отже, дані щодо виробництва, втрат та витрат м'ясної сировини та результати розрахунку її вільного залишку показують, що для ковбасного цеху проектною потужністю 1575,0 т готових виробів в рік, або 7,0 т за зміну, достатньо виявленого резерву сировинних ресурсів.

1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства

При виборі ділянки під майданчик для будівництва ковбасного цеху у місті Берестин необхідно враховувати певні чинники, які передбачені нормативними та законодавчими актами при будівництві підприємств харчової промисловості. Основними з таких є:

- обмеження на будівництво у промисловій зоні, сумісність із сусідніми об'єктами;
- площа, конфігурація та інші технічні параметри будівельного майданчика;
- забезпечення під'їздів до будівлі, види транспорту, можливість вантажоперевезень;
- наявність та можливість підключення до існуючих мереж водопостачання, енергопостачання та інших послуг, необхідних для ковбасного цеху;
- місцеположення підприємств-конкурентів.

Підібрана ділянка під будівництво ковбасного цеху розташована у південній частині міста Берестин, у зоні вільній від забудови, на розі вулиць Полтавської та Української (рис. 1.1).

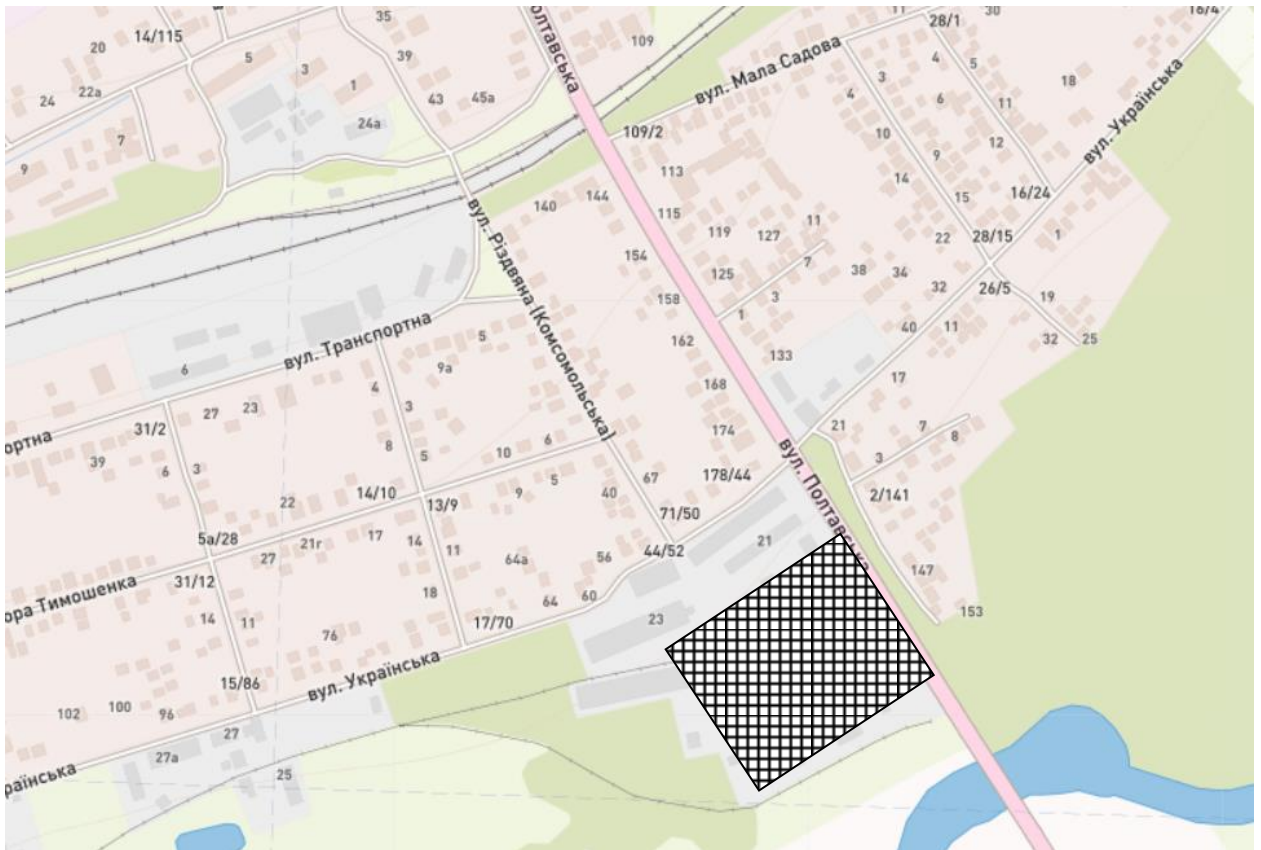


Рисунок 1.1 – Ділянка забудови для ковбасного цеху у місті Берестин

Межами ділянки будівництва ковбасного цеху є:

- з півдня та заходу - чагарники та пустир;
- з півночі – вулиця Українська;
- із сходу - вулиця Полтавська.

Підібрана ділянка під будівництво ковбасного цеху розташовується вздовж автомагістралі М-18, за 250 м від залізничної гілки та станції Берестин. Що дасть можливість оптимізувати витрати на транспортування необхідних ресурсів на будівництво, введення в експлуатацію та функціонування ковбасного цеху за рахунок мінімізації витрат за допомогою автомобільних та залізничних перевезень.

Відповідно до державних будівельних нормативів підібраний будівельний майданчик відповідає вимогам:

- майданчик для будівництва має площу необхідну для облаштування споруд для забезпечення господарської діяльності ковбасного цеху, облаштування зеленої зони, під'їзних та пішохідних доріг, і становить від 4,5 га;

- наразі на підбраній ділянці немає споруд капітальних, які можуть вимагати демонтажу, а лише нетитульній споруди – автомобільні гаражі, які підлягають демонтажу;

- геодезичні умови (рельєф, залягання підґрунтових вод та ґрунтовий покрив) підбраної ділянки мають потрібні характеристики для будівництва ковбасного цеху;

- ділянка має прямий доступ до наявної розвиненої транспортної інфраструктури – автомагістралей та залізниці.

Враховуючи те, що ділянка під забудову знаходиться у межах міста Берестин у промисловій зоні, де розташовані підприємства по технічному забезпеченню газовидобуванні у Берестинському районі, а, відповідно, функціонують централізовані мережі електро-, газо- та водопостачання, існують міські каналізаційні мережеві гілки. За рахунок цього фактору при будівництві ковбасного цеху є можливість уникнути витрат на будівництво нових інженерних комунікацій та підключитися до існуючих, використовуючи їх резервний потенціал.

Експлуатація виробничого підприємства - ковбасного цеху потребує забезпечення електро-, водо-, газовими ресурсами.

Розраховуємо потребу в водо- та енергоресурсах ковбасного цеху потужністю 7,0 т за зміну за укрупненими нормами та вносимо дані в табл. 1.1.

Таблиця 1.2 – Розрахунок потреби цеху у електроенергії, воді, парі

Енерговитрати	Норма	Потреба
Вода, л за зміну, у т.ч.		
- машинне миття	4,5	31,5
- ручне	4,0	28,0
Пара, т/год	0,6	4,2
Електроенергія, кВт	13,4	93,8

Щоб забезпечити необхідне постачання електроенергією на території ковбасного цеху установлять:

- трансформаторну підстанцію під напругою 380/220 В на 14/04 кВ;
- комплект із 2 трансформаторів по 500 кВт;
- дві кабельні лінії з фідерами ВЛ-10кВ;
- дизельний генератор для резервного живлення.

За діючими ДБН ступінь надійності електропостачання ковбасного цеху відповідає 2 категорії.

Щоб забезпечити необхідне водопостачання та водовідведення на території ковбасного цеху облаштують:

- локальну мережу водопостачання від централізованої міської водопровідної;
- мережу каналізаційних стоків з підключенням до каналізаційної мережі міста з відповідними очисними приладами фізичної очистки стоків - для затримки великих відходів (решітки з діаметром отворів не більше 16 мм), для видалення із стічних вод завислих частинок (первинні відстійники), для жирових стічних вод (жирові відстійники зі скребковими механізмами для збору жирової маси)%;
- резервні джерела водопостачання - резервуари для холодної води і водонапірну башту.

При цьому вода, що використовується у виробництві ковбас та на побутові потреби, повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості».

Щоб забезпечити нормативні параметри мікроклімату приміщень виробничих та побутових ковбасного цеху облаштують власну котельню на природному газі з обладнанням:

- автоматизовані агрегати Е-1-9Г-3 (потужністю 2,84 мВт);
- блоки керування мережею;
- блоки відкачування газу, постачання гарячої води та пари;
- підживлювальні насоси.

За діючими ДБН ступінь надійності теплогенерації у ковбасному цеху повинен відповідати 2 категорії.

Виробничі підприємства по перероблянню м'яса обов'язково оснащуються термоізоляційними камерами для зберігання м'ясної сировини, соління м'яса, охолодження ковбас, зберігання готової продукції, зберігання органічних відходів, у яких підтримується паспортна температура у широкому діапазоні від -35 °С до 12 °С.

Заплановане оснащення - холодильні машини EWAD-T-XRC, конденсатори, компресори, автоматизована система охолодження.

1.4. Забезпечення виробничих зв'язків підприємства

За публічними інформаційними джерелами у місті Берестин Харківської області локальне виробництво будівельних матеріалів та конструкцій має обмежені можливості, виготовляється лише певний асортимент необхідних для будівництва матеріалів та конструкцій. А саме:

- УБМР «Укргазспецбудмонтаж» - будівельно-монтажні роботи по облаштуванню родовищ, підключенню свердловин, будівництво об'єктів виробничого призначення, соціальної сфери;

- ПП «Кар'єр» - постачання піску, щебню;

Вигідне географічне положення (Берестинська громада стоїть на перетині трьох областей – Харківської, Полтавської, Дніпропетровської), через громаду проходить автомагістраль міжнародного значення М18, є залізничний вузол- напрямом Харків, Дніпро, Полтава, Лозова. За рахунок цього є можливість забезпечити будівництво підприємства за рахунок потенціалу потужних будівельних компаній міст Харкова, Дніпра та Полтави.

А саме різноманітну будівельну продукцію місцевих виробників:

- Компанія «ХСК-Регіон», м. Харків - виробництво та постачання піску, щебню, керамзиту, цегли, бетону, залізо-бетонних конструкцій;

- ТОВ «Планета 2000», м. Харків - постачання будівельних сумішей, фарб, матеріалів та виробів із металопластику та дерева.

Постачання планується за допомогою транспорту постачальників.

Технологічні потреби у додатковій сировині та матеріалах для забезпечення виробництва ковбасних виробів планується постачати з інших міст службою кур'єрської доставки («Нова пошта», «Укрпошта», інші):

- сіль, спеції, білкові препарати, функціональні та харчові добавки – логістична Компанія «Банка спецій» та виробник ТОВ «Extra food»;
- ковбасні оболонки – виробник ТОВ «БІЛКОЗИН», Прилуцький завод;
- упаковка та пакувальні матеріали – виробник ТОВ «Food-maker».

Місцева сировина - овочі, борошно та крупи – будуть постачати місцеві фермери та виробники (ПП «Берестинський млин»).

Забезпечення ковбасного фахівцями інженерно-технічного спрямування можуть зробити вищі навчальні заклади міст Харкова, Дніпра та Полтави, робітничо-професійного спрямування – професійні ліцеї та коледжі цих міст.

Висновки за розділом 1

У розділі наведені результати аналітичних досліджень публічних інформаційних джерел та зроблені висновки по головним показникам техніко-економічного обґрунтування доцільності та можливості будівництва ковбасного цеху у місті Берестин (Красноград) Харківської області, які доводять, що даний проєкт є економічно доцільним та технічно можливим, а виробництво ковбас повинно бути рентабельним та прибутковим:

- 1) Місто Берестин немає м'ясопереробних підприємств, тому виробництво ковбасних виробів покращить ситуацію із забезпеченням населення м'ясопродуктами високого ступеня готовності;

2) Зважаючи на низький та середній рівень платіжеспроможності населення міста Берестин та Берестинської територіальної громади доцільно підбирати асортимент ковбасних виробів цінового сегменту середнього та нижче середнього;

3) Агропромисловий комплекс, фермерські та домашні господарства Берестинської територіальної громади та району спроможне забезпечити потреби ковбасного цеху у м'ясній сировині (яловичині та свинині);

4) Місцева будівельна індустрія наразі на початковій стадії розвитку, тому постачання основних необхідних для будівництва підприємства матеріалів та конструкцій можливо забезпечити за рахунок потужних індустріальних компаній міст Харкова, Дніпра та Полтави;

5) Розміщення майданчику для будівництва ковбасного цеху на вільній від забудови території, що межує із діючими промисловими об'єктами, зумовлює можливість використання існуючого мережі комунікацій для потреб ковбасного цеху.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

Згідно Національного стандарту України (ДСТУ 4424:2005. Виробництво м'ясних продуктів. Терміни та визначення понять) ковбасні вироби - це продукти, приготовані з м'ясного фаршу (в оболонці або без неї) і піддані тепловій обробці.

Моніторинг споживчого ринку показав, що для невеликих міст (наприклад, Берестин) з населенням, що отримує доходи середні та нижче середнього, найбільше користуються попитом ковбасні вироби у діапазоні

цін до середнього рівня – такі як варені ковбаси, паштети, сосиски, сардельки та напівкопчені ковбаси.

Це м'ясні вироби з високою поживною цінністю за рахунок вмісту природних тваринних білків та високою калорійністю за рахунок вмісту тваринних жирів. У технологіях цих ковбасних виробів використовують:

- якісну м'ясну сировину - жиловане на три гатунки м'ясо яловичини та свинини, для паштетів – субпродукти свинячі та яловичі, зокрема, печінку;

- тваринні жири - шпик (сало свиняче), яке формує рисунок ковбас на розрізі, жир-сирець яловичий та свинячий, які надають фаршу пластичності, підвищують його калорійність;

- рослинна сировина (часник, цибуля) – надають смак та аромат ковбасним виробам першого та другого гатунку;

- замітники м'яса – білково-жирову емульсію на основі шкіри свинячої або білкових компонентів тваринного і рослинного походження;

- поліпшувачі - молочні продукти (молоко сухе, молочні вершки, масло вершкове, сир, білкові концентрати із молока тощо); яєчні продукти (меланж сухий або заморожений);

- функціональні (технологічні) харчові добавки – комбіновані препарати, які містять комплекс із різних біологічно цінних речовин (харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини, солі, жирні кислоти, біоактивні пептиди, мікроорганізми та продукти їхньої життєдіяльності з пробіотичною активністю, природні антиоксиданти);

- смако-ароматичні добавки – спеції, прянощів, синтетичні речовини (модифікатори смаку та ароматизатори), які призначені для наданням ковбасам приємного яскравого смаку і аромату;

- технологічні харчові добавки – окремі речовини або їх комбінації, виконують роль засолювальних речовин (сіль харчова), стабілізатора забарвлення (нітриту натрію), емульгатора і стабілізатора консистенції (солі фосфорних кислот), інші речовини, які виконують певні технологічні функції.

У табл. 2.1-2.2 наведено вміст окремих поживних компонентів основної та додаткової сировини.

Таблиця 2.1 – Вміст основних компонентів основної та додаткової сировини

№ з/п	Найменування сировини	Вода, г	Білки, г	Жири, г	Зола, г	Вуглеводи, г	Клітковина, г	Органічні кислоти, г
1	Яловичина	71,8	21,2	5,6	1,2	-	-	-
2	Свинина	58,6	19,2	20,5	1,0	-	-	-
3	Шпик (жир свинячий)	33,5	5,3	59,8	0,9	-	-	-
4	Меланж	74,0	12,7	11,5	1,0	-	-	-
5	Крохмаль	10,0	3,2	0,2	0,9	86,7	0,3	-
6	Масло вершкове	18,1	6,2	72,5	0,2	1,8	-	0,7
7	Молоко сухе	4,0	25,0	24,5	0,8	39,3	-	1,2

Таблиця 2.2 – Вміст мінеральних речовин та вітамінів основної та додаткової сировини

№ з/п	Назва сировини	Мінеральні речовини, мг						Вітаміни, мг					Енергетична цінність, ккал
		Na	K	Ca	Mg	P	Fe	A	B ₁	B ₂	PP	C	
1	Яловичина	60	316	10	21	198	3	0,1	0,1	0,2	2,4	сл	252,0
2	Свинина	52	248	8	22	165	2	0,1	0,1	0,2	2,7	сл	385,0
3	Шпик	73	285	7	24	164	1,7	сл.	0,52	0,14	2,6	сл.	617,0
4	Меланж	71	153	55	54	185	2,7	0,35	0,07	0,44	0,19	-	157,0
5	Крохмаль	8	156	33	51	142	4,6	сл	0,62	0,9	0,14	-	96,7
6	Масло	1,2	186	17	47	136	1,2	сл	0,39	0,28	0,1	сл	360,2

№ з/п	Назва сировини	Мінеральні речовини, мг						Вітаміни, мг					Енергетична цінність, ккал
		Na	K	Ca	Mg	P	Fe	A	B ₁	B ₂	PP	C	
	вершкове												
7	Молоко сухе	400	1200	1000	119	790	0,5	0,05	0,3	1,3	0,7	4,1	469,2

Сировина та допоміжні матеріали, які використовуються у виробництві ковбасних виробів, згідно рецептур та технологічних інструкцій повинні відповідати за органолептичними, фізико-хімічними та показниками безпеки умов стандартів (технічних умов):

- ДСТУ 3233-95 Часник свіжий. Технічні умови;
- ДСТУ 3583-97 Сіль кухонна. Загальні технічні умови;
- ДСТУ 3976-2000 Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови;
- ДСТУ 4273:2003 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови;
- ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Загальні технічні умови;
- ДСТУ 4286:2004 Крохмаль картопляний. Технічні умови;
- ДСТУ ISO 6465-2003 Кмин цілий (Cuminum cyminum Liannaeus). Технічні умови;
- ДСТУ 2316–93 (ГОСТ 21–94) Цукор-пісок. Технічні умови;
- ДСТУ 4595:2006 Білок соєвий. Технічні умови;
- ДСТУ 4597:2006 Концентрат соєвий харчовий. Технічні умови;
- ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови;
- ДСТУ 7158:2010 М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови;
- ДСТУ 4426:2005 М'ясо. Яловичина. Загальні технічні умови;

- ДСТУ 7158:2010 Жир-сирець. Технічні умови;
- ДСТУ 4590:2006 Шпик ковбасний. Технічні умови;
- ДСТУ 4589:2006. Напівфабрикати м'ясні натуральні від комплексного ділення яловичини за кулінарним призначенням (печінка яловича). Технічні умови;
- ДСТУ 1558-91. Напівфабрикати м'ясні та субпродуктові. Загальні технічні умови. З Поправкою (ПС № 8,9-1992) . Технічні умови;
- ГСТУ 46.019-2002. Блоки із м'яса та субпродуктів заморожені. Загальні технічні умови;
- ДСТУ 5028:2008 Меланж харчовий. Технічні умови;
- ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролю якості;
- ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови;
- ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (*Piper nigrum* L.) горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 1. Чорний перець (ISO 959-1:1998, IDT);
- ДСТУ 7411:2013 Прянощі. Мускатний горіх. Технічні умови;
- ДСТУ ISO 972:2008 Перець стручковий червоний, цілий чи змелений (порошкоподібний). Технічні умови;
- ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014 Нітрит натрію. Харчові добавки. Номенклатура та загальні вимоги (CODEX STAN 192-1995, REV. 9-2008, IDT);
- ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014 Фосфат натрію. Харчові добавки. Номенклатура та загальні вимоги (CODEX STAN 192-1995, REV. 9-2008, IDT);
- ТУ У 10.02.01.75-88. Шпик боковий, хребтовий, грудинка. Технічні умови;
- ТУ 15.1-3018 Харчові добавки «Комбі-добавки»;
- оболонки штучні: білкові, целюлозні, поліамідні - згідно з чинними нормативними документами за наявності висновку державної

санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я;

- ТУ У 14338211.001-99. Пакети та контейнери з полімерних матеріалів для пакування харчових продуктів. Технічні умови;

- ДСТУ 4971:2008. Ящики полімерні багатооборотні. Технічні умови;

- шпагати із луб'яних, синтетичних волокон - згідно з чинними нормативними документами за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я;

- ТУ 10.24-2005. Скоби алюмінієві П-подібні. Технічні умови.

2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Відповідно до завдання на проектування будівництва ковбасного цеху у місті Красноград (Берестин) Харківської області на основі технологічних інструкцій розробили виробничу програму роботи потужністю 7,0 т за зміну (табл. 2.3).

У асортименті представлені ковбасні вироби із 22 найменувань: варені – вищого, першого та другого гатунку; сосиски та сардельки – вищого та першого гатунку; паштети - вищого та першого гатунку; напікопчені ковбаси - варені – вищого, першого та другого гатунку.

Графік роботи ковбасного цеху планується наступним:

- тривалість зміни - 8 год.;

- кількість змін на добу – 1 зміна;

- кількість змін на рік - 225 змін на рік.

Таблиця 2.3 – Виробнича програма ковбасного цеху

Назва продукту	Гатунок	Змінний виробіток		Річний виробіток, т
		%	кг	
Варені ковбаси		24,0	1690,0	380,25

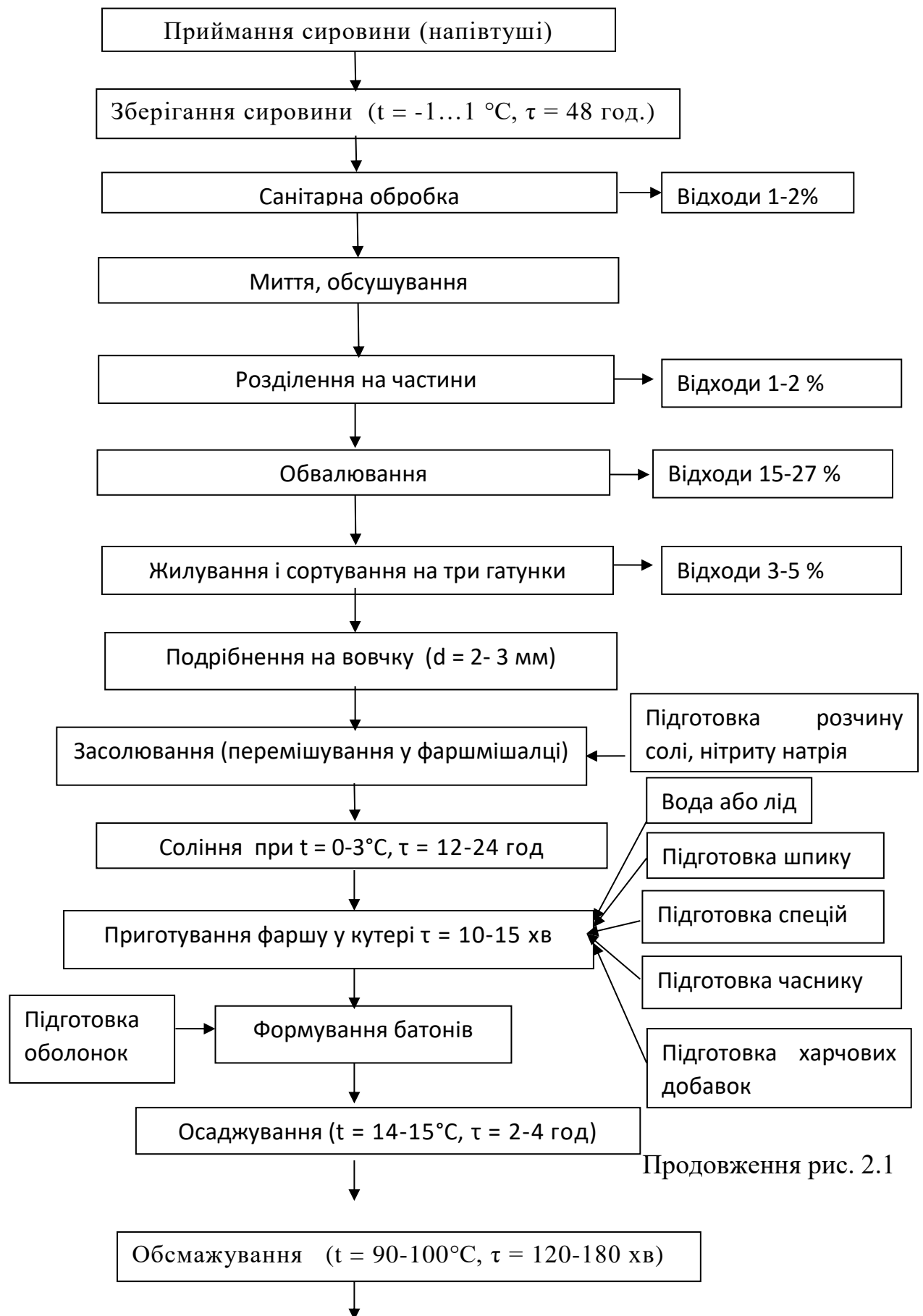
Назва продукту	Гатунок	Змінний виробіток		Річний ви- робіток, т
		%	кг	
теляча з вершками в/г	Вищий	3,9	270,0	60,8
прима в/г	Вищий	4,3	300,0	67,5
подольська 1 г	Перший	4,6	320,0	72,0
деснянська 1 г	Перший	4,0	280,0	63,0
закусочна 2 г	Другий	4,2	300,0	67,5
харківська 2 г	Другий	3,0	220,0	49,5
Сосиски		21,0	1450,0	326,25
молочні в/г	Вищий	4,3	300,0	67,5
ювілейні в/г	Вищий	6,0	420,0	94,5
любительські 1 г	Перший	6,1	430,0	96,8
яловичі 1 г	Перший	4,3	300,0	67,5
Сардельки		15,0	1030,0	231,75
вершкові в/г	Вищий	4,6	320,0	72,0
міські 1 г	Перший	5,0	350,0	78,8
фермерські 1 г	Перший	5,1	360,0	81,0
Паштети		18,0	1280,0	288,0
паштет ніжний в/г	Вищий	3,9	270,0	60,8
паштет чумацький 1 г	Перший	5,0	350,0	78,8
паштет гетьманський 1 г	Перший	4,6	320,0	72,0
паштет козацький 1 г	Перший	4,9	340,0	76,5
Напівкопчені ковбаси		34,4	2750,0	618,7
прима в/г	Вищий	5,6	450,0	101,3
львівська в/г	Вищий	5,6	450,0	101,3
буковинська 1 г	Перший	5,0	400,0	90,0
черкаська 1 г	Перший	5,0	400,0	90,0
закусочна 2 г	Перший	5,0	400,0	90,0
Разом			7000,0	1575,0

2.3. Технологічні схеми виробництва

На основі даних нормативно-технічної документації розробили технологічні схеми виробництва на варені ковбаси, сосиски та сардельки,

паштети, напівкопчені ковбаси.

Технологічна схема виробництва варених ковбас



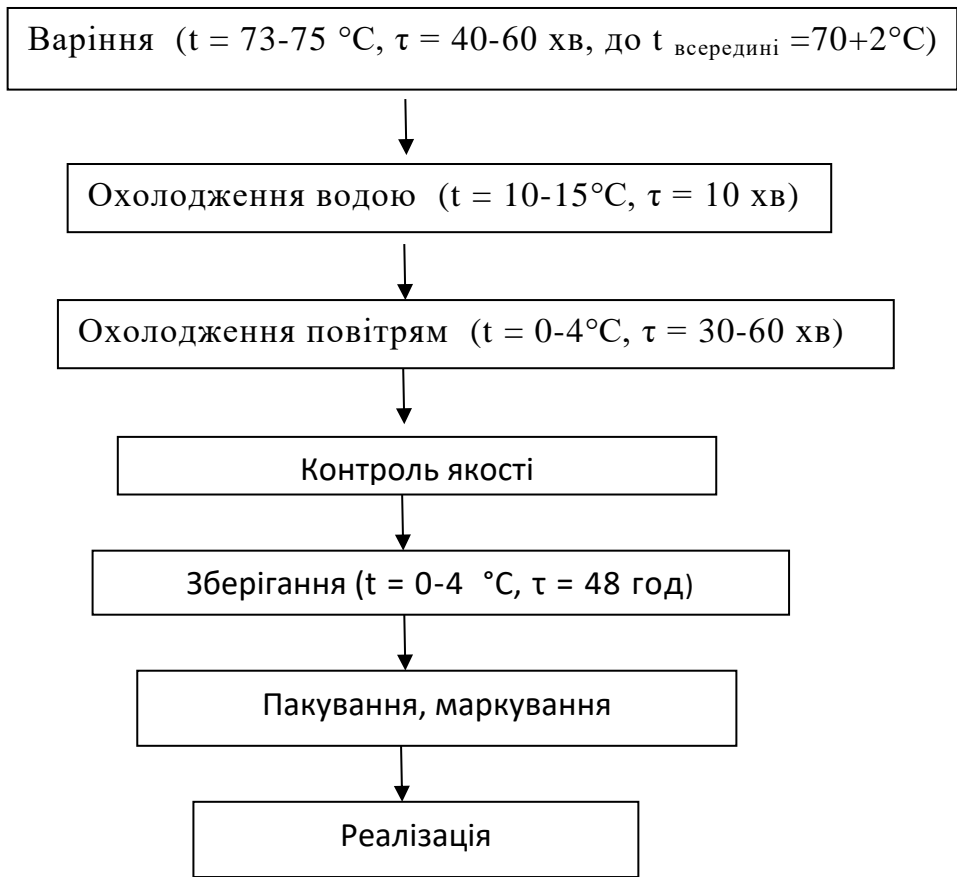


Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва варених ковбас

Технологічна схема виробництва сосисок та сарделек



Продовження рис. 2.2

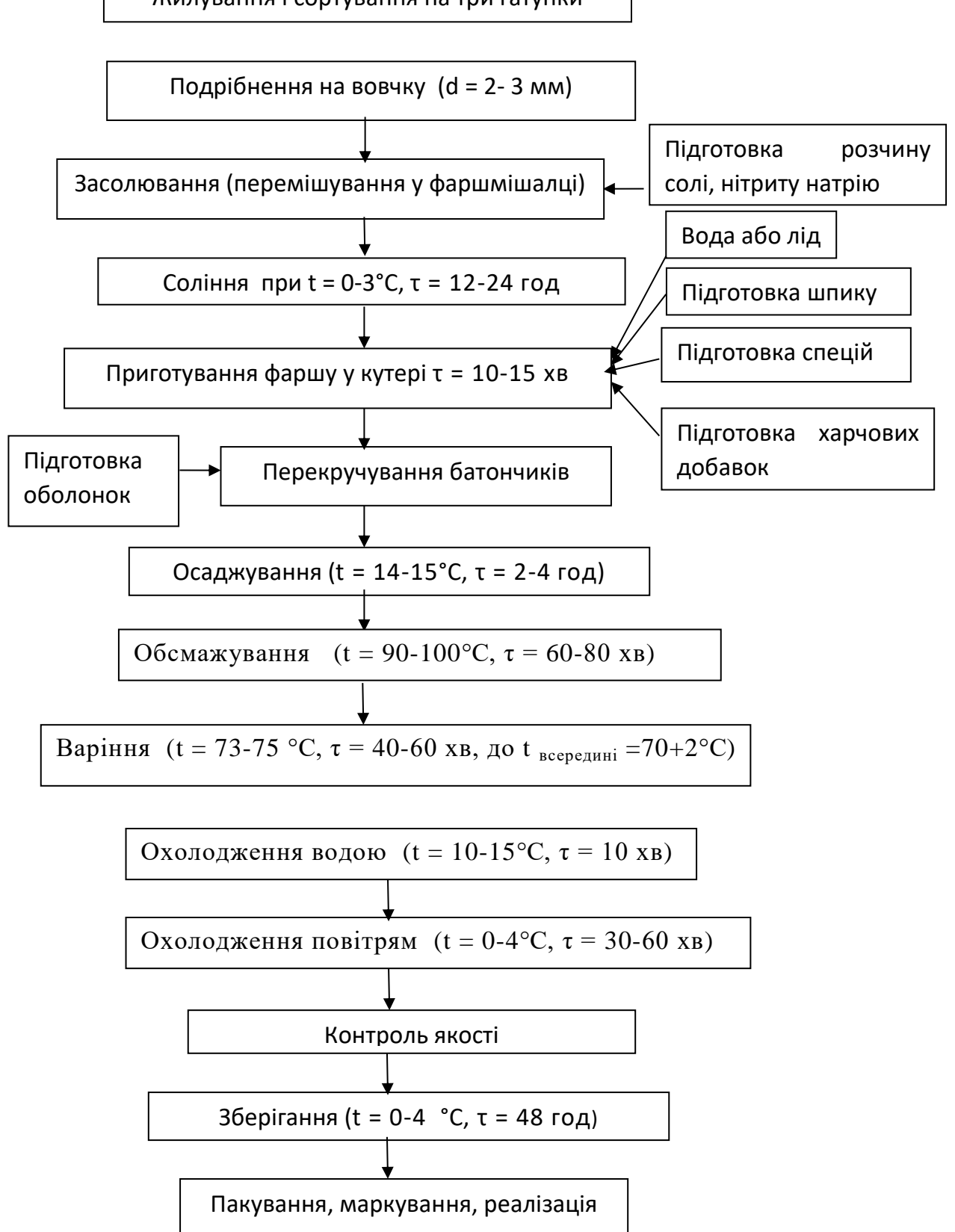


Рисунок 2.2 - Технологічна схема виробництва сосисок та сарделек
Технологічна схема виробництва паштетів



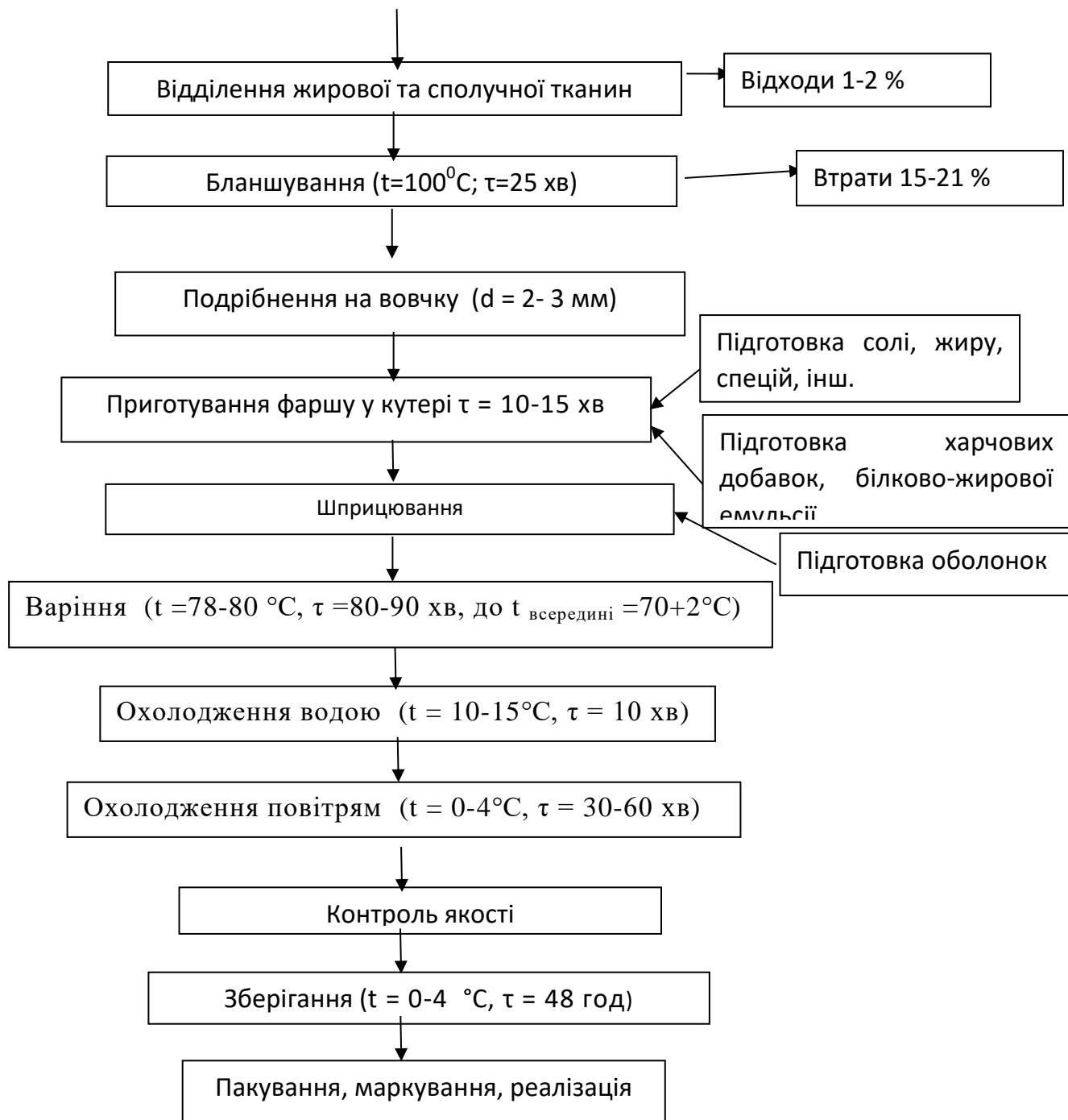
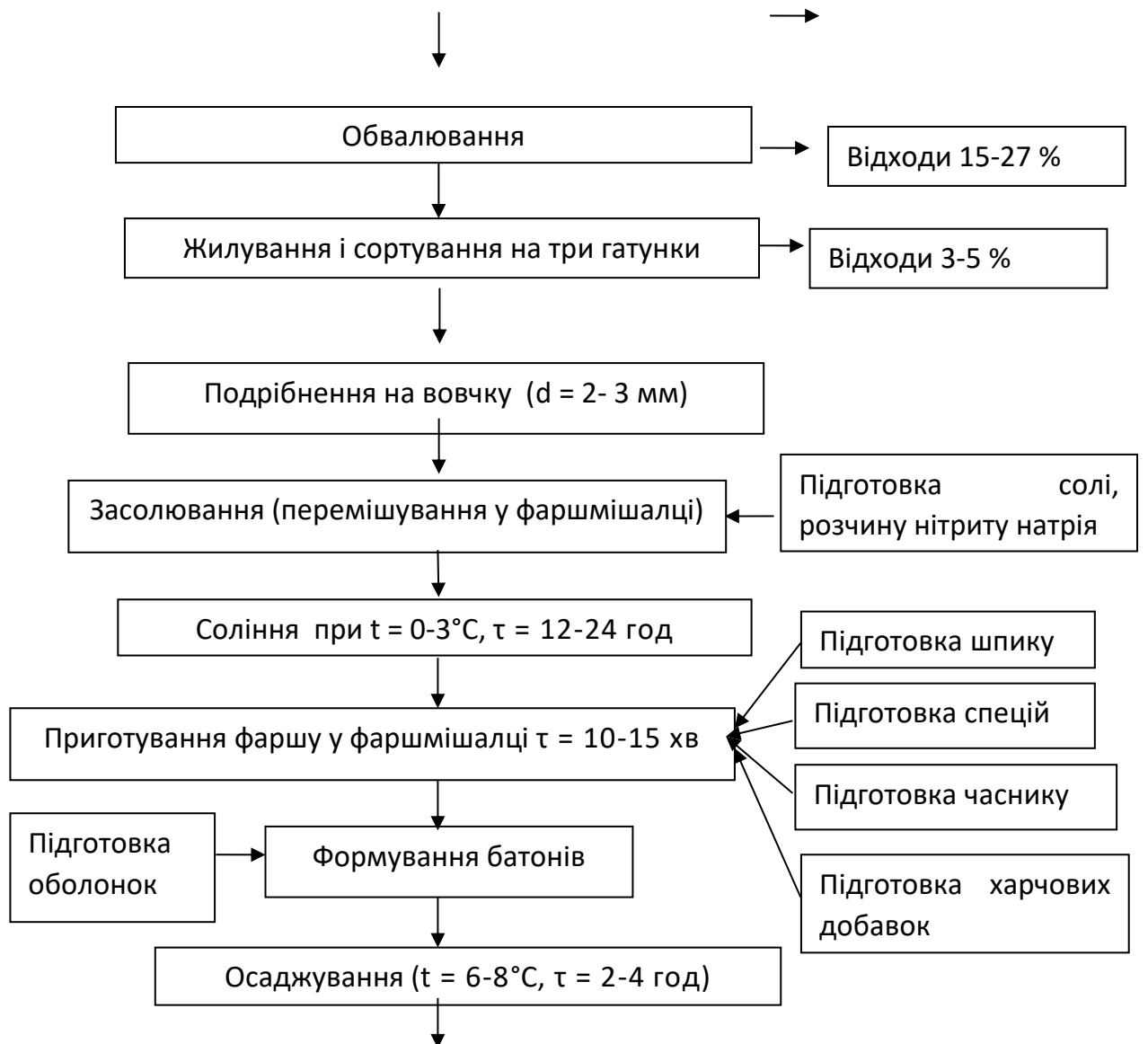


Рисунок 2.3 - Технологічна схема виробництва пащтетів

Технологічна схема виробництва напівкопчених ковбас





Продовження рис. 2.4

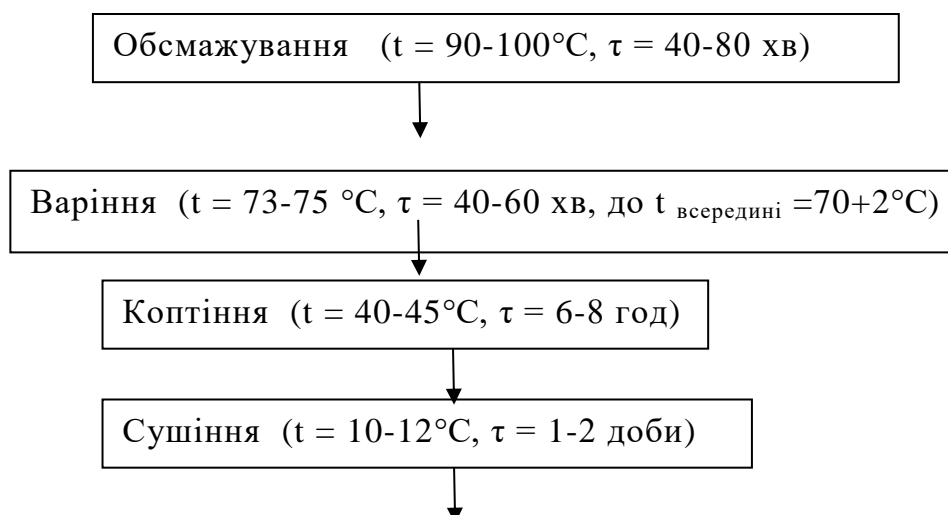




Рисунок 2.4 - Технологічна схема виробництва напівкопчених ковбас

2.4. Розрахунок витрат сировини та допоміжних матеріалів

Розрахунок кількості основної сировини

Розрахунки потреб сировини для ковбас - основної (м'ясо на кістках) та додаткової виконуємо за нормами витрат та рецептур.

Розрахунок основної сировини за формулою:

$$A = 100 \times B / Z, \quad (2.1)$$

де A - загальна кількість основної сировини для заданого виду ковбаси, кг;

B - кількість ковбасних виробів за зміну за виробничою програмою;

Z - вихід ковбасних виробів до маси сировини за технологічними інструкціями, %.

Розрахунки потреб м'ясної сировини для ковбас по видам м'яса за формулою:

$$D = A \times P / 100, \quad (2.2)$$

де D - необхідна кількість одного з видів м'ясної сировини в зміну, кг;

A – необхідна кількість одного з видів м'ясної сировини, за зміну, кг;

P – норма витрат м'ясної сировини згідно рецептури на 100 кг загальної кількості основної сировини, кг;

Результати розрахунків м'ясної сировини (загальну масу) та кількість по видам м'яса на кожен вид ковбас згідно підбраного асортименту наводимо в табл. 2.4.

Аналогічно за формулою 2.3 розраховуємо потрібну кількість харчових добавок та поліпшувачів для виробництва ковбас (табл. 2.5) та додаткової сировини за рецептурою на ковбасні вироби (табл. 2.6).

Розрахунки потреб додаткової сировини для ковбас по видам за формулою:

$$B = A \times P / 100, \quad (2.3)$$

де B – необхідна кількість одного з видів додаткової сировини в зміну, кг;

A – необхідна кількість м'ясної сировини, за зміну, кг;

P – норма витрат додаткової сировини згідно рецептури на 100 кг загальної кількості основної сировини, кг;

Кількість м'яса у напівтушах, потрібного для виробництва ковбас за формулою:

$$A_k = A_{\text{ж}} \times 100 / Z \quad (2.4)$$

де: A_k – кількість м'яса на кістках, кг;

$A_{\text{ж}}$ – кількість жилованого м'яса одного виду, кг;

Z – вихід жилованого м'яса одного виду, % до маси м'яса на кістках.

Розрахунок кількості м'яса одного виду на кістках (у напівтушах) наведено у табл. 2.8-2.9.

Таблиця 2.8 - Розрахунок кількості жилованого м'яса яловичини у напівтушах

Категорія вгодованості	Кількість жилованого м'яса по категоріям		Норма виходу при жилюванні	Кількість м'яса на кістках
	%	кг	%	кг
Перша	50	1470,6	$75,5-4,0=71,5$	2056,8
Друга	50	1470,6	$71,5-1,5=70,0$	2100,9
Разом	100	2941,2		4157,7

Баланс жилованого м'яса за потребою та наявністю (яловичина) у табл. 2.9, (свинина) у вигляді таблиці 2.10.

Таблиця 2.9 - Баланс жилованої яловичини

Сировина по гатункам	Наявність		Потреба, кг	Різниця, кг
	%	кг		
Вищий	20	588,3	615,0	-26,7
Перший	45	1323,5	1242,6	80,9
Другий	35	1029,4	1083,6	-54,2
Разом	100	2941,2	2941,2	0

Для виробництва ковбас використовується яловичина I та II категорії вгодованості.

Кількість м'яса на кістках і кількість напівтуш свинини знаходимо по формулам аналогічним для яловичини.

Для виробництва ковбасних виробів використовуємо свинину II, III та IV категорії вгодованості.

Приймаємо, що II категорії надійшло 30%, III категорії – 30%, а IV категорії – 40%.

Таблиця 2.10 - Розрахунок м'яса на кістках для свинини

Категорія вгодованості	Кількість жилованої свинини		Норма виходу	Кількість м'яса на кістках
	%	кг	%	кг
Друга	30	839,3	$84,7-16,0 = 68,7$	1221,7

Третя	30	839,3	88,2-26,0=62,2	1349,4
Четверта	40	1118,9	83,6-18,0 = 65,6	1705,6
Разом	100	2797,5		4276,7

Таблиця 2.11 - Баланс жилованої свинини для ковбас

Сировина по гатункам	Наявність II, III і IV категорії		Потреба в сировині, кг	Різниця, кг
	%	кг		
Пісна	20	559,5	611,8	-52,3
Напівжирна	40	1119,0	1030,3	88,7
Жирна	40	1119,0	115,4	-36,4
Разом	100	2797,5	2797,5	0

Розрахунки показали, що за обраним асортиментом різниця між потребою у жилованій м'ясній сировині (яловичині та свинині) і отриманим після після обвалювання та жилювання складає до 90 кг, а недостатню кількість жилованого м'яса компенсуємо надлишками м'яса інших гатунків.

Далі м'ясну сировину у напівтушах знаходимо за формулою:

$$n = A_k / m, \quad (2.5)$$

де: n – кількість яловичих або свинячих напівтуш, шт;

A_k – кількість м'яса яловичого чи свинячого у напівтушах, кг;

m – м'ясо однієї туші, кг (маса яловичої туші 150 кг, свинячої – 90 кг).

$$n_{\text{свинячих}} = 4276,7 / 90 = 47,5 \text{ приймаємо } 48 \text{ напівтуші}$$

Кількість свинини у напівтушах:

$$90 \times 48 = 4320 \text{ кг}$$

$$n_{\text{яловичих}} = 4157,7 / 150 = 27,7 \text{ приймаємо } 28 \text{ напівтуші}$$

Кількість яловичини у напівтушах:

$$150 \times 28 = 4200 \text{ кг}$$

Кількість печінки яловичої чи свинячої розраховуємо за вагою блоків, враховуючи норму відходів при зачищенні 2,8%, приймаємо вагу одного блоку 25 кг:

$$260,7 + 260,7 * 2,8 / 100 = 268,0$$

$$268,0 / 25,0 = 10,7 \text{ шт}$$

Приймаємо 11 шт

Розрахунок допоміжних матеріалів

Необхідну кількість допоміжних матеріалів (ковбасні оболонки, шпагат, тирса) раховуємо за нормами витрат на 1 т ковбаси за формулою:

$$A_{\text{д.м.}} = A_{\text{г}} * n / 100, \quad (2.6)$$

де $A_{\text{д.м.}}$ – кількість оболонки чи шпагату, кг;

$A_{\text{г}}$ - кількість готової продукції, кг;

n – норма на 100 кг, кг

Дані розрахунків у табл. 2.12.

Таблиця 2.12 - Розрахунок допоміжних матеріалів

Назва ковбаси	Виробнича потужність, кг	Оболонка штучна	Одиниці виміру	Потреба у допоміжних матеріалах					
				оболонка м на 1 т		шпагат м на 1 т		тирса кг на 100 кг	
				норма	потреба	норма	потреба	норма	потреба
теляча з вершками в/г	270	60	м	180,0	48,6	0,2	0,054	0,005	0,014
прима в/г	300		м	180,0	54,0	0,2	0,060	0,005	0,015
подольська 1 г	320		м	180,0	57,6	0,2	0,064	0,005	0,016
деснянська 1 г	280		м	180,0	50,4	0,2	0,056	0,005	0,014
закусочна 2 г	300		м	180,0	54,0	0,2	0,060	0,005	0,015
харківська 2 г	220	мм	м	180,0	39,6	0,2	0,044	0,005	0,011

молочні в/г	300	20	м	30,0	9,0	-	-	0,005	0,015	
ювілейні в/г	420		м	30,0	12,6	-	-	0,005	0,021	
любительські 1 г	430		м	30,0	12,9	-	-	0,005	0,022	
яловичі 1 г	300	мм	м	30,0	9,0	-	-	0,005	0,015	
вершкові в/г	320	40	м	60,0	19,2	-	-	0,005	0,016	
міські 1 г	350		м	60,0	21,0	-	-	0,005	0,018	
фермерські 1 г	360		мм	м	60,0	21,6	-	-	0,005	0,018
паштет ніжний в/г	270	120	м	60,0	16,2	-	-	-	-	
паштет чумацький 1 г	350		м	60,0	21,0	-	-	-	-	
паштет гетьманський 1 г	320		м	60,0	19,2	-	-	-	-	
паштет козацький 1 г	340		мм	м	60,0	20,4	-	-	-	-
прима в/г	300		50	120,0	36,0	0,2	0,060	0,8	2,400	120,0
львівська в/г	320			120,0	38,4	0,2	0,064	0,8	2,560	120,0
буковинська 1 г	340	120,0		40,8	0,2	0,068	0,8	2,720	120,0	
черкаська 1 г	290	120,0		34,8	0,2	0,058	0,8	2,320	120,0	
закусочна 2 г	300	мм		120,0	36,0	0,2	0,060	0,8	2,400	120,0
Разом					186,0		0,648			12,6

2.5. Опис технологічних схем

Опис технологічних схем передбачає деталізацію кожної операції: опис приладдя та обладнання, яке застосовується, режими та параметри процесів, що відбуваються, зміни, які відбуваються у сировині, тощо.

Згідно розроблених технологічних схем для виробництва ковбас запропонованого асортименту ковбас (варені, сосиски та сардельки, паштети, напівкопчені) початкові операції по переробці м'яса є однаковими, а, конкретно:

- приймання та зберігання основної та додаткової сировини;

- розморожування чи отеплення м'ясної сировини – напівтуш яловичих та свинячих, блоків субпродуктових яловичих та свинячих (печінки);

- підготовка м'ясних напівтуш – санітарне оброблення, тобто миття, обсушування, зачищення;

- підготовка м'ясної сировини до соління - розділення, обвалювання, жилювання, сортування, попереднє подрібнення;

- підготовка шпику – підморожування, подрібнення;

- підготовка додаткової сировини;

- підготовка штучних ковбасних оболонок.

Решта технологічних операцій у виробництві ковбасних виробів відрізняється за ціллю, сутністю, використовуваним приладдям та обладнанням, умовами та параметрами.

Загальні технологічні операції виробництва ковбасних виробів

До ковбасного цеху основна (м'ясна) сировина надходить у вигляді охолоджених, або підморожених, або заморожених напівтуш; субпродукти (печінка) надходить у блоках заморожених.

Постачання доцільно проводити спеціалізованим автомобільним транспортом, які оснащений холодильними агрегатами, або термоізоляційними кузовами та охолодженням сухим льодом (рідкий азот).

В цеху приймають м'ясну сировину відповідальні особи (технолог, начальник зміни тощо) згідно галузевих правил приймання:

- 1) за кількістю – визначають вагу сировини: напівтуші піднімають на монорельсу за допомогою підйомного механізму (лист , поз.), зважують напівтуші на вагах (лист 2, поз.), субпродуктові блоки – на підлогових вагах (лист , поз);

- 2) за якістю – визначають свіжість, безпечність та органолептичні показники якості м'яса згідно діючих стандартів.

Передбачена механізація транспортування м'ясних напівтуш та субпродуктових блоків до холодильної камери для зберігання ($t = -1 \dots 1$ °C, $\tau = 48$ год):

- м'ясні напівтуші – по монорельсовому шляху;
- субпродуктові блоки – підлоговими візками.

Для використання у технологіях ковбас м'ясної сировини, що була підморожена чи заморожена, її передбачається оттеплювати до температури, за якої можлива та безпечна подальша технологічна обробка. Для м'яса та субпродуктів це температура $-1 \dots 1$ °C.

Мета розморожування заморожених м'ясних напівтуш та субпродуктових блоків – відновлення їх фізичних та хімічних властивостей, наближених до охолоджених.

Параметри розморожування:

- м'ясні напівтуші розморожують у камерах розморожування у повітряному середовищі у підвішеному стані (на монорельсі) за умов $t=14 \dots 16$ °C, $\tau=12-24$ год;
- субпродуктові блоки розморожують у камерах розморожування у повітрі розкладанням заморожених субпродуктів у один шар на стелажах за умов $t=14 \dots 16$ °C, $\tau=4-6$ год.

Розморожена м'ясна сировина зберіганню не підлягає, повинна використовуватися відразу у виробництві ковбас.

Санітарна обробка м'ясних напівтуш та субпродуктів проводиться наступним чином:

- для м'ясних напівтуш передбачено два майданчики для зачистки напівтуш (лист 2, поз.), де працівник виконує миття (вода $t = 12 \dots 15$ °C) та сухе зачищення ножом від залишків забруднень та клейм;
- для субпродуктів передбачений технологічний стіл для зачищення від жирової та сполучної тканин (лист 2, поз.) та ванна для миття (лист 2, поз.)

Після санітарного оброблення м'ясні напівтуші обсушуються на підвісному шляху, субпродукти - на решітках, встановлених над ваннами.

Наступний етап - розбирання м'ясних напівтуш за прийнятою спеціалізованою схемою на відруби, зручні для подальшого обвалювання. Розділення напівтуш проводитимуть на підвісному шляху на окремих лініях для яловичини та свинини за допомогою стрічкової пили В-2-ФРП (лист 2, поз.).

М'ясні відруби подають на два паралельні конвейери для обвалювання м'яса – яловичини та свинини, де вручну працівники виконують відділення м'яких тканин (м'язової, жирової та сполучної) від кісток (лист 2, поз.). Шматки м'яких тканин по конвейерам передають на жилкування, кістки збирають у ємності (лист , поз.).

Жилкування виконують на конвейерах вручну за допомогою ножів одночасно із сортуванням м'яса на гатунки. При цьому відділяють м'язову та жирову тканини, окремо від сухожиль, лімфатичних вузлів, кровоносних судин, плівок (лист 2, поз.).

Сортування проводять в процесі жилкування, воно полягає у поділі на гатунки:

- яловичини залежно від вмісту сполучної тканини - на вищій (без сполучної тканини), 1-й (не більше 6% сполучної тканини), 2-й (не більше 20% сполучної тканини);
- свинини залежно від вмісту жирової тканини – на нежирну (не більше 10% жиру), напівжирну (від 30 до 50% жиру) і жирну (від 50 до 85%).

М'ясну сировину за видами та гатунками відбирають згідно рецептури на ковбаси, зважують та передають на перше подрібнення на вовчку (лист 2, поз.) на шрот розміром 2-3 мм, або 5-6 мм.

Соління м'ясної маси (шроту) проводять послідовно: зважують на підлогових вагах (лист 2, поз.), за допомогою підйомника (лист , поз.) завантажують у посолочний агрегат (лист 2, поз.), перемішують із засолювальним розсолем чи сумішшю, вивантажують у візки та вивозять до камери для витримки та засолювання при $t = 0-3^{\circ}\text{C}$, $\tau = 12-24$ год.

Засолювальний розсіл чи суміш попередньо готують у відділенні підготовки - витрати на 100 кг м'яса 3 кг солі і 7,5 г нітриту у вигляді 2,5%-ного водного розчину, який готують у лабораторії.

Для складання ковбасного фаршу для варених ковбас витримане у посолі м'ясо за допомогою підйомника (лист , поз.) завантажують у чашу кутера (лист 2, поз.), додають підготовлені згідно рецептури інгредієнти, додають харчовий лусковий лід (до 20% щоб обмежити температуру м'яса не вище $8-12^{\circ}\text{C}$).

Процес приготування ковбасного фаршу для варених ковбас здійснюють, послідовно завантажуючи:

- 1) яловичину і нежирну свинину, подрібнені на шрот 2-3 мм, лусковий лід, перемішують 3-5 хв;
- 2) підготовлені харчові добавки та спеції, перемішують 2-3 хв;
- 3) напівжирну свинину, кутерують 2-3 хв;
- 4) жирну сировину (жир-сирець, свинину, шпик чи грудинку), кутерують 2-3 хв.

Готовий ковбасний фарш у вигляді пастоподібної однорідної маси вивантажують у візки, перевантажують у бункер вакуумного шприця (лист 2, поз.), у якому фарш нагнітають до оболонок та наповнюють їх. Попередньої підготовки для штучних полімерних оболонок не потрібно.

Наповнені ковбасні батони формують металевими скобами за допомогою кліпсатора (лист 2, поз.), перев'язують шпагатом на

столах (лист 2, поз.) та підвищують на палі, які встановлюють на підлогові рами (лист 2, поз.).

Технологічну операцію осаджування для ущільнення фаршу для варених ковбас в оболонці після шприцювання під вакуумом можна замінити на осаджування у підвішеному стані на рамах під час переміщення підлогових рам до термічних камер за дотримання певних умов ($t = 14-15^{\circ}\text{C}$, $\tau = 2-4$ год).

Теплове оброблення ковбасних батонів проводять етапами у термічних камерах (лист 2, поз.):

- 1) обжарювання повітрям при $t = 90-100^{\circ}\text{C}$, $\tau = 120-180$ хв для ущільнення поверхні та стабілізації забарвлення фаршу;
- 2) варіння парою при $t = 73-75^{\circ}\text{C}$, $\tau = 40-60$ хв, до доведення t всередині батонів до $70+2^{\circ}\text{C}$ для досягнення кулінарної готовності ковбас;
- 3) охолодження (перша частина) холодною водою у термокамері при $t = 10-15^{\circ}\text{C}$, $\tau = 10$ хв, а друга - повітрям у камері при $t = 0-4^{\circ}\text{C}$, $\tau = 30-60$ хв до t ковбас $= 12+2^{\circ}\text{C}$.

Кожну партію виготовлених ковбас працівники лабораторії перевіряють (контроль якості) за стандартними показниками згідно відповідних технічних умов.

В ковбасному цеху передбачено зберігання готової ковбасної продукції у камерах за умов $t = 0-4^{\circ}\text{C}$ до 48 год.

Пакування та маркування виконують в експедиції - зважування на вагах (лист 2, поз.), пакування у ящики (лист 2, поз.), маркування тари за стандартами та реалізація по замовленням.

Опис технологічної схеми виробництва сосисок та сардельок

Як загальновідомо, згідно стандартів на терміни у м'ясопереробній галузі, сосиски і сардельки відносять до групи варених ковбас.

Технологічні операції від приймання сировини до формування ковбасних батонів у технологіях сосисок і сардельок відповідні технологіях «власне» варених ковбасних виробів.

Операцію по формуванню батонів сосисок і сарделек виконують також на вакуумному шприці (лист , поз.), але кліпсування заміняють перекручуванням за допомогою відповідного пристрою. Формують невеликі батончики:

- сосиски діаметром 14-32 см і довжиною 12-13 см;
- сардельки діаметром 32-44 см і довжиною 7-9 см.

Сформовані батончики у вигляді ланцюжка підв'язують шпагатом на рами (лист 2, поз.).

Технологічна операція осаджування аналогічна технології варених ковбас – при $t = 14-15^{\circ}\text{C}$, $\tau = 2-4$ год на рамах.

Теплове оброблення сосисок і сарделек проводять етапами у термічних камерах (лист 2, поз.):

1) обжарювання повітрям при $t = 90-100^{\circ}\text{C}$, $\tau = 60-80$ хв для ущільнення поверхні та стабілізації забарвлення фаршу;

2) варіння парою при $t = 73-75^{\circ}\text{C}$, $\tau = 40-60$ хв, до доведення t всередині батонів до $70+2^{\circ}\text{C}$ для досягнення кулінарної готовності;

3) охолодження (перша частина) холодною водою у термокамері при $t = 10-15^{\circ}\text{C}$, $\tau = 10$ хв, а друга - повітрям у камері при $t = 0-4^{\circ}\text{C}$, $\tau = 30-60$ хв до t продукту $12\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Решту операції за технологічною схемою (контроль якості, зберігання та оформлення готової продукції) виконують аналогічно до попередньо описаної технології варених ковбас.

Опис технологічної схеми виробництва паштетів

Технологічні операції по прийманню сировини, зберіганню, розморожуванню та санітарному оброблянню описані вище.

Потім у виробництві паштетів підготовлену м'ясну сировину (м'ясо та субпродукти) зважують на вагах (лист 2, поз.), завантажують за допомогою підйомника (лист 2, поз.) у варильний котел (лист 2, поз.) та бланшують у киплячій воді протягом 25-40 хв при температурі 100 °С до температури продукту 90 °С.

За гарячим способом відварену м'ясну сировину обробляють таким способом:

1) перше подрібнення на вовчку (лист 2, поз.) з діаметром отворів 2-3 мм;

2) друге подрібнення на кутері (лист 2, поз.) 10-15 хв до однорідної гомогенної маси, додаючи решту компонентів та бульйон від бланшування м'яса та субпродуктів.

Готовий ковбасний фарш у вигляді пастоподібної однорідної маси вивантажують у візки, перевантажують у бункер вакуумного шприця (лист 2, поз.), у якому фарш нагнітають до оболонок та наповнюють їх. Попередньої підготовки для штучних полімерних оболонок не потрібно.

Наповнені ковбасні батони формують металевими скобами за допомогою кліпсатора (лист 2, поз.), перев'язують шпагатом на столах (лист 2, поз.) та підвищують на палі, які встановлюють на підлогові рами (лист 2, поз.).

Теплове оброблення батонів з паштетом проводять етапами у термічних камерах (лист 2, поз.):

1) варіння парою при $t = 78-80$ °С, $\tau = 80-90$ хв, до доведення t всередині батонів до $70+2$ °С;

2) охолодження (перша частина) холодною водою у термокамері при $t = 10-15$ °С, $\tau = 10$ хв, а друга - повітрям у камері при $t = 0-4$ °С, $\tau = 30-60$ хв до t ковбас $= 12+2$ °С.

Кожну партію виготовлених паштетів працівники лабораторії перевіряють (контроль якості) за стандартними показниками згідно відповідних технічних умов.

В ковбасному цеху передбачено зберігання готової паштетної продукції у камерах за умов $t = 0-4 \text{ } ^\circ\text{C}$ до 48 год.

Пакування та маркування виконують в експедиції - зважування на вагах (лист 2, поз.), пакування у ящики (лист 2, поз.), маркування тари за стандартами та реалізація по замовленням.

Опис технологічної схеми виробництва напівкопчених ковбас

Технологічні операції у виробництві напівкопчених ковбас до операції складання фаршу виконуються аналогічно описаній вище технології варених ковбас.

Соління м'ясної маси (шроту) проводять послідовно: зважують на підлогових вагах (лист 2, поз.), за допомогою підйомника (лист , поз.) завантажують у посолочний агрегат (лист 2, поз.), перемішують із засолювальною сумішшю, вивантажують у візки та вивозять до камери для витримки та засолювання при $t = 0-3^\circ\text{C}$, $\tau = 12-24$ год.

Для складання ковбасного фаршу для напівкопчених ковбас витримане у посолі м'ясо за допомогою підйомника (лист , поз.) завантажують у фаршезміщувач (лист 2, поз.), додають підготовлені згідно рецептури інгредієнти (шпик, спеції, часник, харчові добавки), перемішують 10-15 хв до отримання рихлої маси із рівномірно розподіленими м'ясною сировиною та іншими інгредієнтами.

Готовий ковбасний фарш вивантажують у візки, перевантажують у бункер гідравлічного шприця (лист 2, поз.), у якому фарш під тиском подають до оболонок та наповнюють їх. Попередньої підготовки для штучних полімерних оболонок не потрібно.

Наповнені ковбасні батони формують металевими скобами за допомогою кліпсатора (лист 2, поз.), перев'язують шпагатом на столах (лист 2, поз.) та підвищують на палі, які встановлюють на підлогові рами (лист 2, поз.).

Технологічну операцію осаджування для ущільнення фаршу для напівкопчених ковбас в оболонці проводять у підвішеному стані на рамах у камері для осаджування за дотримання певних умов ($t = 6-8^{\circ}\text{C}$, $\tau = 2-4$ год).

Теплове оброблення ковбасних батонів напівкопчених ковбас проводять етапами у термічних камерах (лист 2, поз.):

- 1) обжарювання повітрям при $t = 90-100^{\circ}\text{C}$, $\tau = 40-80$ хв для ущільнення поверхні та стабілізації забарвлення фаршу;
- 2) варіння парою при $t = 73-75^{\circ}\text{C}$, $\tau = 40-60$ хв, до доведення t всередині батонів до $70+2^{\circ}\text{C}$ для досягнення кулінарної готовності ковбас;
- 3) коптіння гарячою димо-повітряною сумішшю при $t = 40-45^{\circ}\text{C}$, $\tau = 6-8$ год;
- 4) охолодження повітрям у камері при $t = 0-4^{\circ}\text{C}$, $\tau = 30-60$ хв до t ковбас $= 12+2^{\circ}\text{C}$;
- 5) сушіння повітрям у камері при $t = 10-12^{\circ}\text{C}$, $\tau = 1-2$ доби.

Кожну партію виготовлених ковбас працівники лабораторії перевіряють (контроль якості) за стандартними показниками згідно відповідних технічних умов.

В ковбасному цеху передбачено зберігання готової ковбасної продукції у камерах за умов $t = 0-4^{\circ}\text{C}$ до 48 год.

Пакування та маркування виконують в експедиції - зважування на вагах (лист 2, поз.), пакування у ящики (лист 2, поз.), маркування тари за стандартами та реалізація по замовленням.

Підготовка додаткової сировини

Додаткова сировина, здебільшого, надходить у вигляді:

- сухому та /або порошкоподібному – сіль сухе молоко, меланж, білкові соєві та молочні добавки, комплексні смако-ароматичні добавки, спеції та прянощів, цукор, сіль, нітрит-натрію;

- натуральному – масло вершкове, часник.

Сухі компоненти надходять у мішках або пакетах пергаментних, полімерних. Зберігаються у відділенні для харчових добавок та спецій.

Підготовка солі та цукру: просіюють на віброситі з металоуловлювачем (лист 2, поз.), зважують на вагах (лист 2, поз.), передають на засолування м'ясної сировини.

Підготовка спецій та прянощів: подрібнюють на подрібнювачі спецій (лист 2, поз.), просіюють крізь сито з діаметром отворів 0,8 мм (лист 2, поз.), зважують на настільних вагах (лист 2, поз.), передають на складання ковбасного фаршу.

Підготовка меланжу, сухого молока: зважують на настільних вагах (лист 2, поз.), гідратують водою у потрібному співвідношенні, використовують не пізніше 30 хв після підготовки.

Підготовка білкових харчових добавок: зважують на настільних вагах (лист 2, поз.), або використовують при складанні ковбасних фаршів, або гідратують водою у потрібному співвідношенні, зберігають до 24 год при температурі до 0 °С і потім використовують у фаршах.

Приготування білково-жирових емульсій: до кутера завантажують холодну воду (до +4 °С), жир свинячий та/або яловичий і кутерують до пастоподібного стану. Готову емульсію додають при складанні фаршу.

Підготовка часника: сортують на столі, очищають вручну від шкірки, миють у ванні, подрібнюють, додають при складанні фаршу.

Підготовка нітриту-натрію: гігроскопічний білий порошок, має код E250. Зберігається, як речовина строгої звітності. Використовують у водному розчині 1,5%, готують у лабораторії.

2.6. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва

Ковбасні вироби промислового виробництва згідно законодавства України підлягають нормуванню якості згідно стандартів на сировину, згідно технологічних інструкцій на всі операції та процеси виробництва, а також згідно технічних умов готову продукцію.

Для цього у запроєктованому ковбасному цеху передбачена цехова лабораторія, яка повинна виконувати наступні задачі:

- ідентифікувати та визначати якість сировини та матеріалів при прийманні від постачальників;
- постійно проводити заходи по поточному плановому чи позаплановому хіміко-технічному та мікробіологічному контролю за параметрами технологічних процесів;
- проводити контроль якості та безпечності кожної партії готової продукції за правилами та показниками, які нормуються стандартами.

Об'єкти та точки контролю виробництва ковбас запланованого асортименту у таблиці 2.14.

Таблиця 2.14 - Схема хіміко-технологічного та виробничо-ветеринарного контролю виробництва

Стадія контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Приймання сировини	Відповідність стандартам	Візуальний, технічний, ветеринарний	Кожна партія
М'ясні напівтуші	Термічний стан, маса, ступінь свіжості	Органолептичний, технічний, хімічний	Кожна партія

Стадія контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Санітарна обробка	Наявність забруднень, клейм, крововиливів	Візуальний, технологічний	Кожна партія
Обвалювання та жилкування м'яса	Наявність патологічних змін, температура, правильність жилкування	Ветеринарний, санітарний, технологічний	Кожна партія
Сортування м'яса	Вміст сполучної та жирової тканини у м'ясі за гатунками	Технологічний	Кожна партія
Подрібнення м'яса	Ступінь подрібнення	Технологічний	Кожна партія
Складання фаршу	Відповідність рецептурі, температура фаршу, час перемішування	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Засолювання м'яса	Відповідність рецептурі, температура м'яса	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Кутерування м'яса	Відповідність рецептурі, температура фаршу, час перемішування	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Наповнення оболонок фаршем	Тиск наповнення, вага та розміри батонів	Технологічний	Кожна партія
Осаджування ковбасних батонів	Температура, відносна вологість	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Теплове обробляння	Температура, відносна вологість	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Зберігання солі,	Відповідно до	Органолептичний,	Кожна партія

Стадія контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
спецій, овочів, інш.	вимог ДЕСТ та ТУ	технічний	
Просіювання солі, борошна	Якість просіювання	Органолептичний, хімічний	Кожна партія
Контроль тари	Санітарний стан, відповідність стандартам	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1-2 раз за зміну
Охолодження	Температура, відносна вологість	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Коптіння	Температура, відносна вологість, концентрація коптильного диму	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Сушіння	Температура, відносна вологість	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Приймальний контроль готової продукції	Відповідність стандартам	Органолептичний, технічний, хімічний	Кожна партія
Зберігання на складі готової продукції	Режим	Технічний	Кожна партія

2.7. Утилізація відходів

М'ясопереробна промисловість незалежно від потужності підприємств продукує значну кількість відходів. У ковбасному цеху утворюються харчові та технічні відходи, які необхідно утилізувати.

Відходи утворюються на таких виробничих ділянках:

- санітарне обробляння – нехарчові відходи (зрізи клейм, забруднень, бахроми), їх кількість до 5%;

- розділення напівтуш на відруби – нехарчові відходи (обрізки), кількість 2-3%;
- обвалювання м'яких тканин від кісток – харчові відходи (кістки, грубі сухожилля, хрящі);
- жилування м'яса – харчові відходи (дрібні сухожилля, хрящі та сполучна тканина).

Неконтрольоване викидання таких харчових відходів буде призводити до негативних наслідків в екології, а при значних обсягах навіть до екологічної катастрофи. Бо на звалищах такі органічні відходи будуть розкладатися, сприяючи накопиченню патогенної мікрофлори. Це завдаватиме значної шкоди оточуючому середовищу та екології населених пунктів.

Офіційними структурами відходи м'ясопереробного виробництва відносяться до біологічних, тому законодавством України заборонена їх утилізація, як побутових відходів.

Тому запроєктовано, що у сировинному відділенні ковбасного цеху передбачатимуться пластикові ємності із кришками для накопичення відходів харчових та нехарчових, які при наповненні переміщують до камери зберігання відходів (лист 2).

Для цього в проекті цеху передбачено окрему холодильну камеру для відходів, щоб зберігати їх до відправки на переробку на спеціалізоване підприємство, де процес утилізації харчових відходів пройде з максимальною вигодою і відповідно до нормативно-правовою документацією.

Наприклад, харчові відходи можуть переробляти на харчові клеї, желатин; нехарчові відходи - на корми для сільськогосподарських тварин і домашніх улюбленців.

2.8. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Ковбасні вироби перед реалізацією проходять контроль якості та відповідність нормативно-технічній документації:

- Національний стандарт ДСТУ 4436:2005. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, м'ясні хліба. Загальні технічні умови;
- Національний стандарт ДСТУ 4435:2005. Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови;
- Національний стандарт ДСТУ 4432:2005. Паштети м'ясні. Загальні технічні умови;
- Технічні умови ТУ У 15.1-2370017825-004-2002. Ковбаси паштетні. Технічні умови.

Контроль якості ковбас проводять за комплексом органолептичних та фізико-хімічних показників (табл. 2.15-2.18).

Таблиця 2.15 - Органолептичні показники ковбасних виробів

Назва показника	Характеристика
Ковбаси варені, сосиски, сардельки	
Зовнішній вигляд	Батони варених ковбас, батончики сосисок і сардельок з чистою сухою поверхнею без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків.
Консистенція	Пружна для ковбас і хлібів; ніжна, соковита для сосисок та пружна, соковита для сардельок. Соковитість сосисок та сардельок визначають в гарячому стані
Вигляд фаршу на розрізі	Ковбасні вироби з однорідною структурою – рожевий або світло-рожевий фарш рівномірно перемішаний без порожнин і сірих плям. В варених ковбасах другого, третього сортів з однорідною структурою можлива наявність дрібних часток сполучної тканини та прянощів. Ковбасні вироби з неоднорідною структурою – рожевий або світло-рожевий фарш з шматочками певного розміру сала білого кольору або з блідо-рожевим відтінком, жиру-сирцю яловичого або баранячого, язика, грудинки, свинини,

Назва показника	Характеристика
	<p>яловичини тощо.</p> <p>На розрізі ковбас першого, другого та третього сортів з неоднорідною структурою, м'ясних хлібів першого та другого сортів дозволено наявність одиничних шматочків сала з жовтуватим відтінком без ознак осалювання.</p> <p>На розрізі ковбасних виробів можлива наявність дрібної пористості.</p> <p>Дозволено на розрізі відхил розмірів окремих шматочків не більше ніж в 1,5 рази</p>
Запах та смак	Властиві даному виду продукту, з ароматом прянощів, в міру солоний, без стороннього запаху та присмаку
Ковбаси напівкопчені	
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки і напливів фаршу
Консистенція	Пружна
Вигляд фаршу на розрізі	<p>Фарш рівномірно перемішаний від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки сала, свинини, грудинки, жиру яловичого і баранячого, баків (щоківини) тощо.</p> <p>Дозволено відхил розмірів окремих шматочків під час зрізу їх за діагоналлю</p>
Смак і запах	Смак приємний, злегка гострий, в міру солоний, з вираженим ароматом прянощів і копчення, з запахом часнику або без нього, без сторонніх присмаку і запаху
Ковбаси паштетні	
Зовнішній вигляд	<p>Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки і напливів фаршу.</p> <p>Допускається тонка плівка жиру під оболонкою</p>
Консистенція	Пастоподібна, мажуча

Назва показника	Характеристика
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш однорідний, без видимих включень та бульйонних набряків. Фарш у виробках з печінкою – світло-сірого або сірого кольору
Смак і запах	Смак приємний, в міру солоний, з вираженим ароматом прянощів і копчення, з запахом часнику або без нього, без сторонніх присмаку і запаху

Таблиця 2.16 - Фізико-хімічні показники ковбас варених, сосисок, сардельок

Назва продукту	Масова частка, %				
	білка, не менше ніж	жиру, не більше ніж	вологи, не більше ніж	крохмалю, не більше ніж	рослинного білка, не більше ніж
Ковбаси варені:					
- вищого сорту	12	32	70	не дозволено	не дозволено
- першого сорту	10	35	74	4	2
- другого сорту	10	35	74	5	2
Сосиски:					
- вищого сорту	10	32	75	не дозволено	не дозволено
- першого сорту	10	32	75	3	2
Сардельки:					
- вищого сорту	10	35	75	не дозволено	не дозволено
- першого сорту	10	35	75	4	2
Паштети					

Назва продукту	Масова частка, %				
	білка, не менше ніж	жиру, не більше ніж	вологи, не більше ніж	крохмалю, не більше ніж	рослинного білка, не більше ніж
- вищого сорту	8	23	75	не дозволено	не дозволено
- першого сорту	6,5	40	76	3	5

Таблиця 2.17 – Фізико-хімічні показники ковбас напівкопчених

Назва продукту	Масова частка, %						
	білка, не менше ніж	жиру, не більше ніж	вологи, не більше ніж	кухонної солі, не більше ніж	крохмалю, не більше ніж	нітриту натрію, не більше ніж	рослинного білка, не більше ніж
Ковбаси напівкопчені:							
- вищого сорту	13	50	50	4,5	не дозво лено	0,005	не дозволено
- першого сорту	13	50	53	4,5	4,5	0,005	2,0
- другого сорту	13	50	55	4,5	5,0	0,005	2,0

Таблиця 2.18 - Мікробіологічні показники ковбас

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж	Не дозволено

Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1,0 г продукту	Не дозволено
Сульфітредукувальні клостридії, в 0,1 г продукту	Не дозволено
Бактерії роду <i>Proteus</i> , в 0,1 г продукту	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 г продукту	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не дозволено
<i>L. monocytogenes</i> , в 25 г продукту	Не дозволено

Висновки за розділом 2

Таким чином, у розділі 2 проведені необхідні технологічні розрахунки по визначенню виробничої програми проектуемого цеху, розрахунки потреб основної та додаткової сировини, необхідних матеріалів згідно підбраного асортименту напівфабрикатів.

Крім того, підбрані та описані технологічні схеми виготовлення ковбас визначеного асортименту.

Також передбачено заходи по організації контролю за виробничими процесами та якістю готової продукції.

У розділі запропоновані заходи по збору та утилізації відходів від переробляння м'ясної сировини.

Згідно діючої нормативно-технологічної документації визначено, якими повинні бути органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості даного асортименту готової продукції.

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ

3.1. Розрахунок технологічного обладнання

Для проєктування технологічних ліній з виробництва ковбас проводимо:

- підбір технологічного обладнання згідно технологічних операцій, зазначених у розроблених технологічних схемах варених ковбас, сосисок і сарделек, паштетів, напівкопчених ковбас;
- технологічні розрахунки потужності обладнання згідно об'ємів сировини, що буде перероблятися на цьому обладнанні;
- враховуємо коефіцієнт ефективного використання обладнання $KКД=0,75-0,9$ для оптимізації кількості одиниць обладнання та їх потужності.

Розрахунок довжини конвеєру для обвалювання і жилкування м'яса

Розрахунок довжини конвеєру проводять за формулою:

$$L=n \times l + b; \quad (3.1)$$

де n – кількість робітників, що працюють з однієї сторони конвеєру, осіб;

l – норма довжини конвеєру на одну особу, м (0,9-1,5 м);

b – необхідна довжина для розміщення приводу конвеєру та барабанів, м (1,5-2,5 м).

Враховуючи норми виробітку на одну особу на операціях обвалювання і жилкування, проводимо розрахунки:

- для обвалювання яловичини

$$n_{об} = 4200 / 1810 = 2,3$$

приймаємо 3 особи.

- для жилування яловичини

$$n_{ж} = 2940 / 1470 = 2,0$$

приймаємо 2 особи

- для обвалювання свинини

$$n_{об}=4320/2500=1,7$$

приймаємо 2 особи

- для жилування свинини

$$n_{ж}=3024/2140=1,4$$

приймаємо 2 особи.

Розрахунок конвеєра для обвалювання та жилкування яловичини:

$$L_{ял}=(3 \times 1,5 + 2 \times 1,5) / 2 + 2,0 = 5,75 \text{ м}$$

Розрахунок конвеєра для обвалювання та жилкування свинини:

$$L_{св}=(2 \times 1,5 + 2 \times 1,5) / 2 + 2,5 = 5,5 \text{ м}$$

Отже за розрахунками, округлюючи результати, приймаємо конвеєри:

- для обвалювання і жилування яловичини розміром 6000×2100×1000 мм;
- для обвалювання і жилування свинини 6000×2100×1000 мм.

Розрахунок кількості одиниць обладнання безперервної дії

Кількість одиниць обладнання безперервної дії виконують за формулою:

$$N=(Q/q \times 8) \times \varphi;$$

(3.2)

де Q – маса сировини, що переробляється, кг;

q – годинна технічна продуктивність обладнання, кг/год.;

φ – коефіцієнт використання обладнання, приймається 0,75-0,95 %.

Розраховуємо кількість вовчків при виробництві ковбасних виробів для подрібнення сировини:

$$N=(5738,6/500 \times 8) \times 0,75=1,9$$

Приймаємо 2 вовчки для сировинного відділення.

Аналогічно розраховуємо інше обладнання безперервної дії і результати заносимо в таблицю 3.1.

Розрахунок кількості одиниць обладнання періодичної дії

Кількість одиниць обладнання періодичної дії визначають за формулою:

$$\begin{aligned} N &= Q/q \times z; \\ z &= T/t; \end{aligned} \quad (3.3)$$

- де Q – маса сировини, що переробляється, кг;
 q – одноразове завантаження апарату, кг;
 z – кількість циклів;
 T – тривалість зміни, год.;
 t – тривалість одного циклу роботи апарату, год.

Розраховуємо кількість фаршмішалок при виробництві ковбас:

$$z = 8/0,5 = 16$$

t – приймаємо:

- 10 хв – завантаження,
- 10 хв – змішування з інгредієнтами,
- 10 хв – вивантаження.

$$N = 7540/200 \times 16 = 2,4$$

Приймаємо 3 фаршозмішувача.

Розраховуємо кількість кутерів при виробництві варених ковбас, сосисок та сарделек, паштетів:

$$z = 8/0,58 = 14$$

t – приймаємо:

- 10 хв – завантаження,
- 15 хв – кутерування,
- 10 хв – вивантаження.

$$N=5797/200 \times 14=2,2$$

Приймаємо 3 кутери.

Підбір і розрахунок термокамер по видам ковбасних виробів.

Розраховуємо кількість термокамер на ковбасні вироби:

- варені

$$N_{\text{вар}} = 1690 \times 4,5 / 200 \times 8 \times 6 = 0,8 = 1 \text{ шт}$$

- сосиски та сардельки

$$N_{\text{сос}} = 2480 \times 2,5 / 200 \times 8 \times 6 = 0,7 = 1 \text{ шт}$$

- напівкопчені

$$N_{\text{напів}} = 1550 \times 10 / 200 \times 24 \times 6 = 0,5 = 1 \text{ шт}$$

- паштети

$$N_{\text{паштети}} = 1280 \times 3 / 200 \times 8 \times 6 = 0,4 = 1 \text{ шт}$$

Всього потрібно 4 камери.

Аналогічно розраховуємо інше обладнання періодичної дії і заносимо в таблицю 3.1.

Висновки за розділом 3

Таким чином, у розділі розраховано за виробними потребами та підбрано за ефективністю необхідне технологічне обладнання у відповідності з розробленими технологічними схемами виробництва варених ковбас, сосисок і сарделек, напівкопчених та паштетних ковбас.

Підбір технологічного обладнання здійснювали за принципом мінімізації кількості одиниць обладнання з максимально можливим коефіцієнтом використання.

Одним із основних критеріїв вибору обладнання було енергоощадність та висока ефективність електричного обладнання, максимальна механізація процесів по перероблянню м'яса та транспортування сировини (монорельсові електричні шляхи, завантажувачі, візки тощо).

РОЗДІЛ 4

ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

4.1 Опис генерального плану

Згідно результатів аналітичного дослідження інфраструктури міста Берестин, прийнято рішення проєкт будівництва ковбасного цеху реалізувати у південній частині міста, що розташована на розі вулиць Полтавська та Українська (лист 1). Зокрема, проведені дослідження (розділ 1 «Техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства») визначили чинники, які дозволяють використовувати обрану ділянку у якості майданчика для будівництва підприємства харчової промисловості та приступити до розроблення генерального плану.

Основні чинники при розробленні генерального плану ковбасного цеху:

- ділянка для будівництва розташована у зоні промислової забудови у межах міста;
- на території ділянки відсутні капітальні споруди, що потребуватимуть демонтажу;
- територія ділянки для будівництва обмежена з одного боку автомагістраллю, з другого - масивом зелених насаджень, з двох інших сторін - пустирі, тобто майданчик можна вибрати достатньою площею;
- можливо запроектувати в'їзд та виїзд на територію зі сторони вулиці Українська, оскільки об'єкт розташовуватиметься на території вздовж автомобільної дороги (автомагістраль М03), за 250 м від гілки залізничної дороги;
- по периметру територію підприємства буде побудована огорожа із залізобетонних плит та облаштовані ворота для в'їзду та виїзду вантажного транспорту з автовагами, вхідна група для працівників;

- до ділянки будівництва прокладені асфальтові дороги, запроектовано автомобільні проїзди по території підприємства за кільцевою схемою.

Згідно діючих нормативів до споруд на території забезпечено вільний під'їзд автомобільного транспорту на випадок пожежі чи інших надзвичайних ситуацій.

Автомобільні дороги на території виробничого цеху розташовані за 1,5-3,0 м від краю проїжджої частини автомобільної дороги до будівель, тротуари - шириною 1,5 м.

За функціональним використанням територія ковбасного цеху поділена на п'ять зон: передзаводську, виробничу, підсобну, складську, санітарно-захисну.

У складі передзаводської зони, площа якої складає 4% від площі всієї ділянки підприємства, знаходяться адміністративний корпус (лист 1, поз. 1), із виробничою їдальнею (лист 1, поз. 4), прохідною (лист 1, поз. 3) та лабораторією (лист 1, поз. 5). Згідно розробленого генерального плану напрям руху робітників та персоналу підприємства має проходити через прохідну адміністративного корпусу (лист 1, поз. 3), робітники звідти потрапляють в побутовий корпус (лист 1, поз. 2), а з нього до виробничого цеху (лист 1, поз. 1).

У виробничій зоні розташовані запроектований ковбасний цех (лист 1, поз. 1) з побутовим корпусом (лист 1, поз. 2) та холодильник (лист 1, поз. 18).

До складу підсобної зони входять котельня (лист 1, поз 13), газорозподільний пункт (лист 1, поз. 19), трансформаторна підстанція (лист 1, поз. 16), жировловлювачі (лист 1, поз. 15), насосна підстанція (лист 1, поз. 10), водонапірна башта (лист 1, поз. 9), очисні споруди (лист 1, поз. 12), вагова з навісом (лист 1, поз. 20), автогараж з майстернею (лист 1, поз. 11), компресорна (лист 1, поз. 17).

У складській зоні розташовані склад пакувальних матеріалів (лист 1, поз. 7), склад тари та обладнання (лист 1, поз. 8), матеріальний склад (лист 1, поз. 6).

Водопровідна мережа ковбасного цеху запроектована з кільцевою схемою і обладнана колодязями з пожежними гідрантами, розміщеними через 150 м. Для поливання території і зелених насаджень запроектовані поливальні крани із зовнішнього боку будівлі через 50,0 м від загального водопроводу.

Каналізаційна мережа на території підприємства запланована з урахуванням рельєфу майданчика. Очисні споруди розміщені у нижній частині майданчика. На виході із цеху на каналізаційній мережі встановлені жировловлювачі (лист 1, поз. 15).

Таблиця 4.1 - Технічні показники по генеральному плану

№ п/п	Назва показника	Одиниці виміру	Значення
1.	Загальна площа території ділянки	га	3,70
2.	Площа забудови	м ²	8120
3.	Площа озеленення	м ²	11790
4.	Щільність забудови	%	21,90
5.	Площа використаної території	га	1,90
6.	Коефіцієнт використання території	-	53,80

4.2. Архітектурно-будівельна частина

Запроектований цех ковбасних виробів є одноповерховою будівлею. Будівля не має підвалу і технічного поверху. Конструктивною схемою будівлі, яка складається із збірних залізобетонних елементів заводського виготовлення, є повний каркас.

Об'ємно-планувальне рішення і конструктивні елементи будівлі прийняті на основі єдиної модульної системи і уніфікованих параметрів.

Розміри цеху у плані 36,0×66,0 м; прийняті прогони по 12 м, шаг – 6 м, висота поверху – 4,8 м до низу покриття, основна сітка колон – 12×6 м.

Елементами каркасу будівлі є колони, жорстко закріплені в окремо встановлених фундаментах; балки покриття; настил під покрівлю, покладений на верхні пояси балок.

Всі елементи каркасу мають уніфіковані розміри.

Фундаменти будівлі монолітні залізобетонні за серією 1.412-2/77 „Монолітні залізобетонні фундаменти під типові колони прямокутного розрізу одноповерхових будівель”.

Глибина закладання фундаменту складає 1,2 м. Вимощення асфальтове шириною 1 м.

Для спирання внутрішніх та зовнішніх самонесучих стін використані фундаментні балки залізобетонні з тавровим перерізом БП12-1 висотою 450мм за серією 1.415-1 „Железобетонные фундаментные балки для стен производственных зданий”.

Колони будівлі – залізобетонні квадратного перерізу 400×400мм за серією 1.423-3.

Несуча конструкція покриття для прогону 12 м – залізобетонна односхила балка БП12-1 із попередньо напруженою арматурою за серією 1.462-1.

Покриття будівлі крім несучих конструкцій містить огорожуючі елементи: настил, пароізоляція, теплоізоляція, вирівнювальний шар асфальту і покрівля.

Настил передбачається із залізобетонних ребристих плит розміром 3×6м, які кріпляться до балок зварюванням закладних деталей.

Плити серії 1.465-7 «Збірні залізобетонні попередньо-напружені плити для покриття виробничих будівель 3×6м и 1,5×6м із сталевую, проволочною та пряденою арматурою ГОСТ 2201.0-77. Плити залізобетонні попередньо-напружені розміром 6×3м для виробничих будівель. Технічні умови».

Пароізоляція передбачається з 1-2 шарів руберойду на бітумній мастиці. Теплоізоляційний шар передбачається у вигляді засипки (керамзит).

Рулонна покрівля утворена із 3 шарів руберойду, наклеєних один зверху іншого на бітумній мастиці. Кількість шарів руберойду визначена з урахуванням 5% ухилу покрівлі. Водовідведення з покриття – внутрішнє. Конструкція водовідводу складається з водозбірних воронок, труб для відведення і стояків.

Прив'язка несучих конструкцій до прив'язочних осей використана наступна: зовнішні самонесучі стіни своєю внутрішньою гранню співпадають з повздовжніми та поперечними осями; колони крайніх рядів розміщені з „нульовою прив'язкою”, колони торцевих стін розміщені відносно осі на 500мм; колони середніх рядів каркасу своїми геометричними осями співпадають з прив'язочними осями; колони середнього та крайніх рядів мають розміри 400×400 мм.

Внутрішні стіни і перегородки запроектовані цегляними – товщиною 120 мм.

Вікна передбачені для природнього освітлення приміщень розміром 3,0×2,4 м із пластиковими рамами і подвійним заскленням.

Внутрішні двері запроектовані із дерев'яних полотен одностулковими шириною 1,0 м і висотою 2,4 м, а також двостулковими 1,5×2,4 м. Усі двері на шляхах евакуації відкриваються назовні у напрямку евакуації.

Підлоги влаштовані по ущільненому ґрунту без підпілля. У виробничих приміщеннях покриття підлоги передбачається з керамічних плиток. У побутових приміщеннях передбачене застосування підлоги з покриттям лінолеумом.

Внутрішнє опорядження виробничих приміщень з нормальним температуро-вологісним режимом складається з глазурованої плитки на висоту 1,8 м, а вище опорядження – покращена штукатурка цегляних стін та перегородок, фарбування вапняною фарбою. В приміщеннях з

вологим режимом (миття тари та інвентарю) фарбування виконується вологостійкими фарбами. В коридорах передбачені панелі із водоемульсійної фарби.

Санвузли запроектовані згідно норм, розміщені на відстані не більше 75 м від віддаленішого робочого місця. Вхід в санвузли здійснюється через тамбури, які обладнані умивальниками. Унітази розміщені в окремих кабінах, які відокремлені одна від одної перегородкою висотою 1,8 м.

Основні технічні показники проекту занесені в таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 - Основні технічні показники

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Розрахункова формула
Площа забудови	П _{заб.}	м ²	2376
Робоча площа	Пр.	м ²	1056
Загальна площа	П _{заг.}	м ²	1564
Будівельний об'єм	V _{буд.}	м ³	10930
Планувальний коефіцієнт	K ₁		0,70
Показник ефективності використання об'єму будівлі	K ₂		1,04

4.3. Розрахунок об'єктів генерального плану підприємства

Розрахунок технологічних площ

Розрахунок виробничих площ починаємо з перерахунку продуктивності з фізичних тон в приведені, враховуючи коефіцієнт перерахунку.

Таблиця 4.3 – Перерахунок продуктивності у приведені тони

№	Назва продукції	Продуктивність в	Коефіцієнт	Продуктивність
---	-----------------	------------------	------------	----------------

з/п		фізичних, т	перерахунку	в приведених, т
1	Варені	5,45	1,0	5,45
2	Напівкопчені	1,55	2,0	3,10
	Всього	7,00		8,55

Площі виробничих і допоміжних приміщень для ковбасного цеху розраховуємо по формулі

$$F = Q \times f, \quad (3.5)$$

де F – площа, м²;

Q – виробнича потужність, т;

f - питома норма площі, м²/т;

Розрахунок виробничих приміщень

Розрахунок камери зберігання м'ясної сировини:

$$F = 8,55 \times 8,3 = 71,0 \text{ м}^2$$

Аналогічно виконуємо розрахунок площі інших приміщень.

Результати заносимо в таблицю 4.4.

Таблиця 4.4 – Розрахунок площі приміщень ковбасного цеху

Приміщення	Норма площі на 1 приведеної т	Розрахована площа, м ²	Кількість буд.кв.	
			Розрахована	Прийнята
Холодильна камера	10,0	85,5	2,4	2,5
Дефростер	10,0	85,5	2,4	2,5
Морозильна камера	2,0	17,1	0,5	0,5
Камера засолювання	23,0	196,7	5,5	5,5
Сировинне відділення	21,0	179,6	5,0	5,0
Машинне відділення	14,0	119,7	3,3	3,5
Шприцювальне відділення	17,0	145,4	4,0	4,0
Камера осаджування	8,0	68,4	1,9	2,0

Приміщення	Норма площі на 1 приведеної т	Розрахована площа, м ²	Кількість буд.кв.	
			Розрахована	Прийнята
Камера зберігання напівкопчених ковбас	3,0	25,7	0,7	1,0
Відділення підготовки штучної оболонки	3,0	25,7	0,7	1,0
Відділення підготовки спецій	1,5	12,8	0,4	0,5
Приміщення чистки рам	1,5	12,8	0,4	0,5
Термічне відділення	40,0	342,0	9,5	9,5
Камера сушіння	20,0	171,0	4,8	5,0
Камера охолодження, зберігання	23,0	196,7	5,5	5,5
Відділення упакування	7,0	59,9	1,7	2,0
Експедиція	5,0	42,8	1,2	1,75
Відділення миття і зберігання тари	5,0	42,8	1,2	1,5
Відділення миття інвентаря	3,0	25,7	0,7	1,0
Приміщення для точіння ножів	1,0	8,6	0,2	0,25
Приміщення приготування льоду	2,0	17,1	0,5	0,5
Відділення зберігання пакувальних матеріалів	3,0	25,7	0,7	1,0
Механічна майстерня	2,0	17,1	0,5	0,5
Відділення зберігання кісток	1,0	8,6	0,2	0,25

Приміщення	Норма площі на 1 приведеної т	Розрахована площа, м ²	Кількість буд.кв.	
			Розрахована	Прийнята
Коридори, санвузли	17,0	145,4	4,0	4,0
Компресорне відділення	6,5	55,6	1,5	1,5
Кондиціонери	11,0	94,1	2,6	2,75
Вентиляційні установки	9,0	77,0	2,1	2,25
Теплопункт	3,5	29,9	0,8	1,0
Електрощитові	1,0	8,6	0,2	0,25
Разом		2342,7	65,1	69,0

Загальна площа в будівельних квадратах приймається 69,0 будівельних квадратів. Ширина цеху 36,0 м, довжина – 66,0 м.

Розрахунок чисельності робочої сили

Розрахунок робочої сили визначаємо за двома напрямками:

- 1) робітники основного виробництва, зайнятих на ручних операціях, згідно норм виробітку;
- 2) робітники основного виробництва, зайнятих на обслуговуванні технологічного обладнання, згідно нормативів;

Кількість робітників на ручних операціях визначаємо за формулою:

$$K = A / P_v, \quad \text{осіб;}$$

(4.4)

де A – кількість переробленої продукції, т;

K – кількість чоловік на даній операції, ос.;

Пв – норма виробітку на одного робітника [7].

Результати розрахунків заносимо в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 - Розрахунок чисельності робочої сили

Назва операції	Продуктивність цеху		Норма виробітку	Кількість робітників		
	Одиниці виміру	Числове значення		Розрахована	Прийнято	
Зачистка туш на підвісних шляхах	т	яловичі	4,2	42,9	0,1	1
		свинячі	4,32	29,5	0,1	1
Ручне знімання шпику з свинячих туш	т		4,32	4,50	1,1	1
Розробка туш на підвісних шляхах	т	яловичі	4,2	20,0	0,3	1
		свинячі	4,32	16,3	0,3	1
Обвалювання диференційне	т	яловичини	2,9	1,81	3,0	3
		свинини	3,0	2,50	1,6	2
Жилування яловичини	т		2,9	1,43	3,1	3
Жилування свинини	т		3,0	2,43	1,4	2
Підготовка шпику	т		0,5	1,7	0,6	1
Підготовка м'яса до засолювання, миття тазиків	т		5,9	28,4	0,4	
Підготовка спецій, харчових добавок	кг		1425,7	515,0	2,6	3
Підготовка цибулі, часника	кг		6,0	220,0	0,1	
Підготовка оболонки штучних	кг		15,0	250,0	0,8	1
Навішування ковбас на рами	т		7,0	3,5	2,3	3
Пакування готової продукції	т		7,0	4,7	1,7	2
Всього						30

Таблиця 4.6 - Розрахунок робочої сили при обслуговуванні обладнання

Технологічна операція	Вид	Норма	Число робочих
-----------------------	-----	-------	---------------

	обладнання	виробіт ку, т/чол.	одиниць	
			Розрахова не	Прийняте
Подрібнення м'яса	Вовчок	17,8	0,4	1
Подрібнення м'яса	Кутер	16,0	0,4	1
Змішування м'яса	Фаршмішалка	8,0	0,9	1
Подрібнення шпику	Шпигорізка	1,85	0,5	1
Термічна обробка	Термокамери	2,95	2,4	3
Шприцювання	Шприці	0,68	3,6	4
Всього				11

Всього по цеху:

- основних робітників: $30+11=41$ осіб;

- допоміжних – 25 % від основних: $41 \times 25/100= 10,3$ осіб.

Разом робочої сили по запроєктованому цеху розраховано:

$41 + 10 = 51$ осіб

Висновки за розділом 4

У розділі 4 розроблено генеральний план цеху у місті Берестин, описані основні структурні елементи генерального плану, розміщені необхідні проїзdnі шляхи та комунікації.

Передбачено облаштування території підприємства зеленими насадженнями відповідно до вимог діючих будівельних нормативів.

Наведені методики та результати розрахунків технологічних площ та робочої сили, обслуговуючого персоналу, необхідного для виробництва напівфабрикатів у даному цеху.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі, що передбачає проєкт з будівництва цеху ковбасних виробів у місті Берестин (бувший Красноград Харківської області із розробленням технологічних ліній по виробництву ковбас варених, сосисок, сарделек, паштетів та напівкопчених.

Для реалізації проєкту запропоновано комплекс рішень:

1) Проведений аналіз та дана характеристика регіону з визначенням перспектив будівництва нового цеху з переробляння м'ясної сировини місцевих виробників;

2) Запропоновано асортимент ковбасних виробів доступний за вартістю, який користуються стійким попитом у споживачів, для впровадження його розраховані резерви місцевих ресурсів м'ясної сировини;

3) Зроблені розрахунки та запропоновано до використання ефективно та високопродуктивно технологічне обладнання, яке дозволяє максимально механізувати та автоматизувати виробничі процеси;

4) У проєкті будівництва цеху будівельні конструктиви та технологічні процеси підприємства запроектовано з дотриманням діючих правил охорони праці, пожежної безпеки та охорони навколишнього середовища.

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 28.03.2025).

2. Офіційний сайт Асоціації «Свинарі України». URL : <http://asu.pigua.info/> (дата звернення: 28.03.2025).

3. Інформаційно-аналітичний звіт по ринкам м'ясних виробів. Ukrainian Food Exports Board. URL: <https://u-food.org/uk/post/informacijno-analiticnij-zvit-porinkam-masnih-virobiv-za-traven-cerven> (дата звернення: 19.04.2025).

4. Виробництво ковбас: прогрес смакових вподобань. URL: https://harch.tech/2024/07/17/vyrobnyctvo_kovbas_progres-smakovyh-upodoban/ (дата звернення: 22.04.2025).

5. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України: стат. зб. / [за ред. О. М. Прокопенко]. Державна служба статистики України. – К., 2021. - 59 с.

6. Агрокаталог. URL: <https://agrocatalog.info/ua/company/zat-poltavs-karpatohofabrika/51661/> (дата звернення: 19.05.2025).

7. Вінікова Л.Г., Теорія і практика переробки м'яса: Навчальний посібник/ – І.: СМІЛ, 2000. – 171 с. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : дайджест. Вип. 1. [Електронний ресурс] / Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка ; підгот. О. В. Олабоді. – 3-е вид., пероб. та доп. – Київ, 2021. – 18 с.

8. Клименко М.М., Пасічний В.М., Масліков М.М. Технологічне проектування м'ясо-жирових виробництв /За редакцією проф. Клименка М.М./ Навчальний посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2005 – 384 с.

9. Кишенько, І. І. Технологія м'яса та м'ясопродуктів. Практикум : навч. посібник / І. І. Кишенько, В. М. Старцова, Г. І. Гончаров ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2010. – 367 с.

10. Клименко, М. М. Технологічне проектування м'ясо-жирових підприємств м'ясної промисловості : навч. посібник /М. М. Клименко, В. М. Пасічний, М. М. Масліков ; за ред.М. М. Клименка ; Нац. ун-т харч. технол. – Вінниця : Нова Книга, 2005. – 384 с.

11. Пешук, Л. В. Основи тваринництва і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів : підручник / Л. В. Пешук ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : Центр навч. літ-ри, 2011. – 400 с.

12. Пешук, Л. В. Технологія переробки вторинних продуктів м'ясної галузі : підручник / Л. В. Пешук ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : ЦУЛ, 2018. – 366 с

13. Олійник Л.Б. Сучасні напрямки удосконалення технологій м'ясних напівфабрикатів – Науковий вісник ПУЕТ серія Технічні науки №1(83), 2017. - С. 60 – 67.

14. Олійник Л. Б. Актуальні проблеми технології галузі: конспект лекцій. Полтава : ПУЕТ, 2014. 86 с.

15. Методичні рекомендації з виконання архітектурно-будівельного розділу дипломного проекту студентами спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Харчові технології та інженерія» ступеня бакалавра / Володько О. В. – Полтава : ПУЕТ, 2017. – 22 с.

16. Методичні рекомендації до виконання розділу кваліфікаційної роботи «Охорона праці та навколишнього природного середовища» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Харчові технології та інженерія» ступеня бакалавра / Молчанова Н. Ю. – Полтава : ПУЕТ, 2023. – 26 с.

17. Методичні рекомендації щодо виконання кваліфікаційної роботи здобувачами вищої освіти спеціальності 181 Харчові технології освітня програма «Харчові технології та інженерія» ступеня бакалавра / Хомич Г.П., Наконечна Ю.Г., Горобець О.М. – Полтава : ПУЕТ, 2024. – 50 с.

18. ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови:– К.: Держстандарт України, 2005. – 12 с. – (Національний стандарт України).

19. ДСТУ 4590:2006. Напівфабрикати м'ясні натуральні від комплексного ділення свинини за кулінарним призначенням: Технічні умови. – К.: Держстандарт України, 2003. – 16 с.

20. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролю якості:– К.: Держстандарт України, 2014. – 12 с. – (Національний стандарт України).

21. ГОСТ 25292-82 Жири тваринні топлени харчові. Технічні умови :– К.: Держстандарт України, 1982. – 12 с. – (Государственный стандарт).

22. ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови:– К.: Держстандарт України, 1995. – 12 с. – (Національний стандарт України).

23. ДСТУ 8708:2017 Сухарі панірувальні. Загальні технічні умови: – К.: Держстандарт України, 2017. – 12 с. – (Національний стандарт України).

24. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови: – К.: Держстандарт України, 2015. – 12 с. – (Національний стандарт України).

25. ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (*Piper nigrum* L.) горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 1. Чорний перець (ISO 959-1:1998, IDT) :– К.: Держстандарт України, 2008. – 12 с. – (Національний стандарт України).

26. ДСТУ 2293-99: Охорона праці та визначення основних понять: – К.: Держстандарт України, 1999. – 12 с. – (Національний стандарт України).

27. Санітарні норми та правила в Україні: Роїна О.М. – К.: КНТ, 2005. – 516 с.

28. Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях: Методичні рекомендації до магістерської роботи / М.Ф. Бичков, В.М. Оберемок [Текст] – Полтава: ПУЕТ, 2012. – 24 с.

29. Відомчі будівельні норми. Перелік будівель і приміщень підприємств агропромислового комплексу України з встановленням їх категорій з вибухопожежної небезпеки та пожежонебезпечних зон за ПБЕ :ВБН-АПК-03.07. [Введ. в дію 11.03.2008]. Київ. Міністерство аграрної політики України, 2008. 32 с.

30. Відомчі норми технологічного проектування України. Проектування підприємств плодоовочевої промисловості : ВНТП-СНіП-46-25.96. Ч.1. Київ. Міністерство сільського господарства і продовольства України, 1996. — 38 с.

31. ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення [Чинний від 23.02.95] [Текст]. – Київ.: Держстандарт України, відповідає ISO 5966:1982, 1995. – 38 с. (Державний стандарт України)

32. ДБН В.1.1–7-2002.(СНиП 2.01.02-86, СНиП 11-2-80. Пожежна безпека об'єктів будівництва [Текст] : затв. наказом Держбуду України 03.12.2001 №88 : введені в дію з 01.05.03. – К.: Держбуд України, 2003. – 41 с.

33. ДБН В.2.2–12-2003. (СНиП 2.10.02-84). Будівлі і споруди для зберігання і переробки сільськогосподарської продукції [Текст] : затв. наказом Держбуду України 30.10.2003 №178 : введені в дію з 01.04.04. – К.: Держбуд України, 2004. – 12 с. /<http://www.dbn.at.ua>

34. ДБН В.2.5–39:2008. (СНиП 11-89-90). Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі [Текст] : затв. наказом Мін. регіон. розвитку та буд. України від 19.12.2008 №568 : введені в дію з 01.07.2009. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 56 с. /<http://www.pteplo.com.ua>

35. Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектною документації на будівництво : ДБН А.2.2-3-2014. [Введ. в дію 01.10.2014]. Київ. Мінрегіон України, 2014. 33 с.

36. Міжнародна система одиниць. Основні одиниці системи СІ [Текст] : / uk.wikipedia.org.

37. Основні вимоги до робочої документації. ДСТУ Б А.2.4-4-95 (ГОСТ 21.101-93) [Чинний від 01.07.1995] [Текст]. – К.: Державний комітет у справах містобудування і архітектури, 1997. – 53 с. (Міждержавний стандарт)

38. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. Структура і правила оформлення : ДСТУ3008-2015. [Введ. в дію 22.06.2015]. Київ. ДП «УкрНДНЦ», 2016 – 6 с.

39. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації : ДСТУ Б А.2.4-4:2009. – [Введ.в дію 24.01.2009]. – Київ. Мінрегіонбуд України, 2009. – 74 с.

40. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень : ДСТУ Б А.2.4-7:2009. [Введ. в дію 24.01.2009]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 74 с.

41. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання робочої документації генеральних планів : ДСТУ Б А.2.4-6:2009. [Введ. в дію 23.01.2009]. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009. – 34 с.

42. Система проектної документації для будівництва. Умовні графічні зображення і позначки елементів санітарно-технічних систем : ДСТУ Б А.2.4-8:2009. [Введ. в дію 24.01.2009]. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009.– 13 с.

43. Система проектної документації для будівництва. Умовні зображення і позначки трубопроводів та їх елементів : ДСТУ Б А.2.4-1:2009. –31[Введ. в дію 24.01.2009]. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009. – 12 с.

44. Система проектної документації для будівництва. Умовні позначки і графічні зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту : ДСТУ Б А.2.4-2:2009. [Введ. в дію 23.01.2009]. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009. – 28 с.